

UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1976 - N° 180

**RETENTISSEMENT DE L'ANESTHÉSIE
A LA KETAMINE SUR LE NOUVEAU NÉ
EN PRATIQUE OBSTÉTRICALE**

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 19 Mai 1976

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean François DOMENGET

né le 17 Novembre 1949

à CHAMBÉRY (Savoie)

UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1976 - N° 180

**RETENTISSEMENT DE L'ANESTHESIE
A LA KETAMINE SUR LE NOUVEAU NE
EN PRATIQUE OBSTETRICALE**

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 19 Mai 1976

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean François DOMENGET

né le 17 Novembre 1949

à CHAMBÉRY (Savoie)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MÉDECINE -

M. E. R. SUBQUENT

Année 1955 - 1956

EFFET DE LA KETAMINE SUR LE NOUVEAU NE
EN PRATIQUE OBSTÉTRICALE



THÈSE

Présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 20 mai 1956

par le Docteur en Médecine

M. R.

Jean-François SUBQUENT

né le 17 novembre 1920

à CHARENTON (Seine)

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

Président : Monsieur le Professeur D. GERMAIN

Premier Vice-Président : Monsieur le Professeur E. ELBAZ

Deuxième Vice-Président : Monsieur P. PONCET, Maître-assistant

Troisième Vice-Président : Monsieur H. BONNET, Etudiant

Secrétaire Général de l'Université : Monsieur J. RAMBAUD, administrateur civil.

Unités d'Enseignement et de Recherche (U.E.R.) :

U.E.R. de Médecine GRANGE-BLANCHE : Mr le Docteur B. SALLE, Maître de Conférences

U.E.R. de Médecine ALEXIS-CARREL : Mr le Professeur C. GIROD

U.E.R. de Médecine LYON-NORD : Mr le Professeur J.P. GARIN

U.E.R. de Médecine SUD-OUEST : Mr le Professeur J.M. ROBERT

U.E.R. des Sciences Pharmaceutiques : Mr le Professeur L. ODDOUX

U.E.R. des Techniques de Réadaptation : Mr A. MORGON, Maître de Conférences

U.E.R. de Biologie Humaine : Mr le Professeur J.C. CZYBA

U.E.R. d'Education Physique et Sportive : Mr A. MILLON, Professeur d'E.P.S.

U.E.R. des Sciences Odontologiques : Mr le Docteur R. VINCENT

U.E.R. de Mathématiques : Mr le Professeur H. BUCHWALTER

U.E.R. de Physique : Mr le Professeur R. UZAN

U.E.R. de Chimie et Biochimie : Mr le Professeur J. HUET

U.E.R. des Sciences de la Nature : Mr le Professeur J. BRUN

U.E.R. des Sciences Physiologiques : Mr R. FONTANGES, Maître de Conférences

U.E.R. de Physique Nucléaire : Mr le Professeur A. SARAZIN

U.E.R. de Mécanique : Mr le Professeur J. MATHIEU

Observatoire de Lyon : Mr le Professeur J.H. BIGAY

I.U.T. 1 : Mr le Professeur B. POUYET

I.U.T. 2 : Mr J. GALLET, Directeur E.N.S.A.M.

Examineurs de la Thèse :

- Président : Monsieur le Professeur J. MOTIN
- Assesseurs : Monsieur le Professeur Agrégé D. DARGENT
Monsieur le Professeur Agrégé J.M. THOULON
Monsieur le Professeur Agrégé P. BOULETREAU
Mademoiselle le Docteur O. CHADENSON



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554226_0006

A mes parents,

Je suis très heureux de pouvoir leur offrir ce
travail en gage de ma reconnaissance et de ma
profonde affection.

A ma fiancée,

Avec toute ma fidélité.

A ma soeur, a mon frère,

A ma belle-soeur,

A ma famille,

A tous mes amis.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. MOTIN

Lors de son enseignement et dans son service, nous avons pu apprécier l'étendue de ses connaissances, la richesse et la concision de son jugement.

Il nous a guidé et conseillé pour la rédaction de ce travail. Aujourd'hui, il nous fait l'honneur de présider cette thèse ; qu'il nous permette de lui exprimer notre gratitude et notre respectueuse admiration.

A NOS JUGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE D. DARGENT

Nous le remercions pour l'intérêt qu'il veut bien trouver à ce travail et lui exprimons nos remerciements pour avoir accepté de nous juger.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE J.M. THOULON

Nous lui sommes reconnaissant d'avoir bien voulu accepter de siéger parmi nos juges.

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements et de notre entier dévouement.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE P. BOULETREAU

Pendant les cours qu'il nous a prodigués et lors d'un stage effectué en réanimation, nous avons pu apprécier l'étendue de sa culture médicale.

Nous sommes très sensible à l'attention qu'il nous témoigne en siégeant dans notre jury.

A MADEMOISELLE LE DOCTEUR O. CHADENSON

Elle fut notre maître de stage pendant notre C.E.S. :
Nous avons acquis avec elle des notions pratiques fondamentales de notre spécialité.

Elle a contribué énormément à l'élaboration de ce travail sans jamais ménager son temps ni sa patience.

Nous sommes heureux qu'elle siége aujourd'hui dans ce jury et nous lui exprimons ici notre reconnaissance et notre attachement respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. FARGIER

Grâce à ses recherches, il est à l'origine d'une grande partie de ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A MADEMOISELLE LE DOCTEUR M.J. CHALLAMEL

et

MONSIEUR LE DOCTEUR M. REVOL

Par leurs interprétations électroencéphalographiques, ils sont pour une bonne part dans l'intérêt de cet ouvrage.

Nous les remercions très sincèrement.

Nous remercions les

LABORATOIRES PARKE - DAVIS

et leurs délégués qui nous ont facilité l'élaboration
de cet ouvrage.

— P L A N —

INTRODUCTION

RAPPEL PHARMACOLOGIQUE

ETUDE PERSONNELLE

DISCUSSION

ETUDE COMPARATIVE : KETAMINE - ALFATESINE

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

— INTRODUCTION —

La Kétamine est un anesthésique central bien connu actuellement et qui a déjà fait l'objet de nombreux travaux, surtout en obstétrique.

Mais ce travail tire son originalité du fait que nous allons étudier plus particulièrement le retentissement foetal de la Kétamine grâce à l'utilisation, en plus des paramètres habituels : Apgar et gaz du sang, d'un examen de pratique récente : l'électroencéphalogramme foetal.

Nous tenterons ensuite d'effectuer une comparaison entre le retentissement foetal de la Kétamine et celui d'un autre anesthésique central également très employé en obstétrique : l'Alfatésine.

— RAPPEL PHARMACOLOGIQUE —

Nous limitons volontairement l'étude de la pharmacologie de la Kétamine à deux points particuliers, qui ont un rapport plus étroit avec la suite de ce travail.

Ainsi, nous envisagerons successivement :

- les modifications électroencéphalographiques induites par la Kétamine,
- le passage transplacentaire de la Kétamine et son action au niveau de l'utérus.

I - LES MODIFICATIONS ELECTROENCEPHALOGRAPHIQUES

- L'administration intra-veineuse de Kétamine entraîne l'abolition du rythme alpha normal au bout de 35 secondes environ et l'apparition d'une activité têtà rapide, progressant de l'aire frontale à l'aire occipitale en 1 à 2 secondes et persistant pendant une quinzaine de minutes. Cette apparition d'ondes têtà coïncide avec la perte de conscience du patient et l'existence d'un nystagmus vertical et horizontal (DOMINO - 20, 21).

- Par ailleurs, CORSSSEN (17) dans une étude réalisée chez des enfants, notait, après l'injection intra-veineuse de Kétamine, les mêmes modifications électroencéphalographiques que chez l'adulte. Mais il remarquait que les activités de type têtà prédominaient dans la région frontale (au niveau des aires d'association), alors qu'au niveau des régions pariétales et occipitales, ces activités têtà apparaissaient plus tardivement et étaient d'amplitude moindre.

- Des expériences pratiquées sur des chats adultes porteurs d'électrodes corticales et sous-corticales (WEINGARTEN, 55) ont révélé que la Kétamine stimulerait certaines régions du cerveau tel que le système limbique de l'hippocampe alors qu'elle inhiberait le système thalamus - néo-cortex.

Elle exercerait donc un effet de presseur sur les aires d'association de la région frontale, les stimulations sensorielles étant bloquées au niveau du diencéphale et de ces aires d'association.

En regard de ces différents travaux, ces auteurs ont pu parler pour la Kétamine d'une "anesthésie dissociative" puisqu'elle déprime certaines régions du système nerveux central, tout en stimulant d'autres régions.

Mais, d'autres auteurs, en particulier SZAPPANYOS et Coll. (52),

n'ont pas constaté les mêmes effets. Ils ont observé, chez le singe et le chat, qu'une injection I.V. lente de Kétamine (5 à 10 mg/kg) déterminait l'apparition d'une activation des zones corticothalamiques et réticulaires. Sur l'électroencéphalogramme, l'apparition de pointes et pointes-ondes sont attribuées à des décharges de type épileptique qui ne sont pas accompagnées de crise clonique musculaire. Elles sont supprimées par le Diazepam. Le foyer d'origine semble être la formation réticulée et les structures mésencéphaliques, mais l'activité globale corticale est également augmentée.

On voit donc que les constatations ne sont pas univoques, mais tous les expérimentateurs reconnaissent à la Kétamine un effet anesthésique particulier : l'anesthésie dissociative.

Par ailleurs, CORSSSEN (17) a montré qu'il semblait exister une relation entre les activités tête et l'analgésie induite par la Kétamine. En effet, il a retrouvé sur les tracés électroencéphalographiques d'enfants auxquels il faisait inhaler du cyclopropane ou du protoxyde d'azote (qui ont tous deux des propriétés analgésiques marquées), les mêmes activités tête qu'avec l'emploi de la Kétamine. Et ces activités tête se transformaient en activité de fréquence plus rapide dès que l'analgésie cessait.

II - LE PASSAGE TRANSPLACENTAIRE DE LA KETAMINE ET SON ACTION SUR LE MUSCLE UTERIN

Des études pratiquées par SOULAIRAC (50) sur la rate ont montré que l'injection de Kétamine au début de la gestation ne provoquait pas d'avortement et n'avait pas d'action tératogène sur le fœtus. Elle ne donnait lieu qu'à une diminution des mouvements fœtaux.

LEVINSON et SCHNIDER (31) ont montré chez la brebis en gestation que la Kétamine entraînait une augmentation du flux sanguin placentaire malgré l'action vaso-constrictive probable exercée sur les vaisseaux périphériques de la mère. De plus, elle n'entraîne aucune modification de l'équilibre acido-basique aussi bien chez le fœtus que chez la mère.

Son utilisation, à doses moyennes, ne provoque pas, en général, de dépression circulatoire ou respiratoire du nouveau-né, bien que la Kétamine traverse rapidement et de façon importante, la barrière placentaire.

En effet, les travaux de LITTLE (32) ont montré qu'à doses moyennes (1,5 mg/kg suivie d'une perfusion de 0,08 mg/kg), le rapport concentration mère / fœtus est voisin de 1,5 et que la concentration fœtale de Kétamine apparaît rapidement (en 2 minutes). Ceci semble prouver, néanmoins, que le passage transplacentaire de la Kétamine, bien qu'étant très rapide, reste cependant limité.

Pour LANGREEHR (27, 28), le déroulement du travail lors de l'accouchement n'est pas perturbé ; il n'observe pas d'atonie utérine. La fréquence et l'intensité des contractions utérines est normale.

Enfin la sensibilité de l'utérus aux ocytociques est conservée (MATTORRAS, 37).

— ETUDE PERSONNELLE —

PLAN :

A - BUT

B - MOYENS D'ETUDE

C - PROTOCOLE

1. Groupe témoin

2. Groupe sous Kétaminé

- 26 cas avec Apgar, gaz du sang et électro-encéphalogramme foetal.
- 448 cas avec Apgar et gaz du sang.

— ETUDE PERSONNELLE —

I - BUT

Dans ce travail, nous avons tenté d'évaluer le retentissement foetal de l'anesthésie, essentiellement pour des césariennes effectuées sous Kétamine.

II - MOYENS D'ETUDE

Trois paramètres ont été utilisés pour apprécier l'état du foetus à la naissance :

1. LE COEFFICIENT D'APGAR DU NOUVEAU-NE

Il est évalué suivant des critères précis, actuellement bien codifiés, et résumés dans ce tableau :

COTATION	0	1	2
COEUR	Absent	< 100	> 100
RESPIRATION	Absente	Hypoventilation Cri faible	Bonne Cri vigoureux
TONUS	Flasque	Flexion des extrémités	Bonne flexion
REFLEXES	Pas de réponse	Léger mouvement	Cri
COULEUR	Bleu ou blanc	Corps rose Extrémités cyanosées	Rose

Ce coefficient est réalisé :

- Une minute après la naissance, puis 3 minutes, puis 5 minutes, 10 minutes et toutes les 5 minutes jusqu'à ce qu'il soit égal à 10.

L'Apgar est le coefficient d'adaptation à la vie extra-utérine.

2. LES GAZ DU SANG ET LE pH SANGUIN dans le sang artériel et veineux du cordon.

Les chiffres des résultats de gaz du sang trouvés dans le cordon reflètent l'état du fœtus in utero. Le prélèvement doit être fait avant la première inspiration. La veine ombilicale contient le sang oxygéné venant du placenta tandis que l'artère ombilicale ramène le sang du fœtus : cette dernière est le témoin de la consommation fœtale.

3. L'ELECTROENCEPHALOGRAMME FOETAL

C'est l'étude de l'activité électrique du fœtus in utero et ex utero.

a) *L'appareillage* : L'électrode d'enregistrement est l'ancienne électrode Dassault pour enregistrement du rythme cardiaque fœtal, qui a été modifiée.

. L'appareil est un électroencéphalographe à 8 pistes (utilisé habituellement chez l'adulte), dont 3 sont utilisés pour l'enregistrement de l'activité électrique cérébrale, les autres servant à l'enregistrement de divers paramètres : électrocardiogramme fœtal, pression intra-utérine, rythme respiratoire et électrocardiogramme maternel. Cet enregistrement de type polygraphique présente deux intérêts :

1. d'une part, il permet de faire des corrélations précises entre les différents paramètres de l'accouchement et l'électroencéphalogramme fœtal.

2. d'autre part, il permet de reconnaître les artéfacts qui parasitent parfois le tracé.

b) *La technique* :

. Les 3 électrodes sont placées sur le cuir chevelu du fœtus dès que la dilatation atteint 3 à 4 cm, poche des eaux rompue.

. Les tracés sont réalisés pendant une à plusieurs heures in utero puis sont complétés par des tracés ex utero.

III - PROTOCOLE

Nous avons étudié deux séries de femmes :

1. Une série témoin de patientes ayant accouché spontanément au terme d'une grossesse normale.

Cette série porte sur dix cas :

- . 9 femmes à terme, 8 ayant eu un enfant de poids normal, une ayant un enfant présentant un retard de croissance intra-utérin.
- . 1 femme ayant accouché avant terme (37 S.R.).

Chez ces patientes, nous avons évalué le score d'Apgar à 1 minute, 3 minutes, 5 minutes et à 10 minutes : les gaz du sang cordonal du fœtus ont été étudiés ; enfin, nous avons pratiqué un électroencéphalogramme fœtal in utero et ex utero.

2. Une série de femmes anesthésiées en majeure partie pour des césariennes mais également pour quelques forceps :

a) Dans un premier groupe de 26 parturientes, nous avons étudié les mêmes paramètres que chez les témoins, c'est-à-dire : coefficient d'Apgar, gaz du sang, électroencéphalogramme fœtal.

Nous avons inclus dans ce groupe 14 forceps essentiellement pour des raisons techniques : en effet, la mise en place des électrodes d'enregistrement sur le cuir chevelu fœtal est beaucoup plus aisée dans le cas d'un forceps que dans celui d'une césarienne, parce que très souvent l'insuffisance de dilatation du col utérin de la parturiente avant la césarienne rend impossible la pose des électrodes.

b) Dans un deuxième groupe comprenant 448 césariennes, nous avons étudié uniquement le coefficient d'Apgar et les gaz du sang fœtaux.

Toutefois, dans le but d'obtenir des résultats plus significatifs, nous avons apprécié les scores d'Apgar et les gaz du sang fœtaux sur l'ensemble des césariennes pratiquées, soit 460 cas :

Parmi lesquelles nous distinguons 3 groupes :

- 147 césariennes prophylactiques,
- 169 césariennes en cours de travail,
- 144 césariennes avec souffrance fœtale.

Les extractions par forceps (au nombre de 14 cas), n'ont été ajoutées à cette étude que pour étoffer le premier groupe (parturientes chez lesquelles a été réalisé un électroencéphalogramme fœtal) et rendre le résultat des interprétations électroencéphalographiques plus valable.

Témoïn n° 1

Mme MAN... (n° 2936-74), 3ème pare, 3ème geste, de 25 ans, 63 kg.
Accouchement spontané à terme d'un enfant de 3800 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	54	30	7,34	21	20	37,5	- 5
Vo	59	32	7,35	21	20	37	- 5

Témoïn n° 2

Mme DUM... (n° 1165-74), 3ème pare, 3ème geste, de 31 ans, 71 kg.
Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 40 S.R. d'un
enfant de 3380 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, à 5 mn

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	23	7,21	18	17	45	- 7
Vo	56	32	7,29	16	15	40	- 5

Témoïn n° 3

Mme CHA... (n° 1526-74), primipare, primigeste, de 26 ans, 59 kg,
accouchement spontané au terme d'une grossesse de 41 S.R. + 3 J.
d'un enfant de 3140 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	42	22	7,24	16	15	39	- 7
Vo	50	30	7,29	15,5	14,5	36	- 5

Témoïn n° 4

Mme DAL... (n° 2940-74), 3ème pare, 3ème geste de 25 ans, 67 kg.
 Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 39 S.R.,
 enfant de 3700 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	16	7,21	18	17	44	- 10
Vo	40	26	7,27	18	17	38	- 8

Témoïn n° 5

Mme BOU... (n° 2670-74), 2ème pare, 2ème geste de 20 ans, 54 kg.
 Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 39 S.R.
 Enfant de 3340 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	40	28	7,20	16	15	39	- 12
Vo	52,5	31	7,29	22	21	43	- 6

Témoïn n° 6

Mme MEB... (n° 2573-74), 3ème geste, 2ème pare de 26 ans.
 Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 42 S.R. + 3 J.

d'un enfant de 3400 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	12	7,30	18	17	36	- 10
Vo	< 40	14	7,34	19	18	33,5	- 6,5

Témoin n° 7

Mme SAM... (n° 2541-74), 2ème geste, 2ème pare, 60 kg.
Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 37 S.R.,
enfant de 2700 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	50	35	7,30	19	18	30	- 5
Vo	54	38	7,31	18	17	29	- 3

Témoin n° 8

Mme CHA... (n° 2434-74), 31 ans, 83 kg.
Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 41 S.R.
Enfant de 4220 g.

. Apgar à 9 à 1 mn, à 10 à 3 mn, 5 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	40	23	7,33	23	22	37	- 5
Vo	53	28	7,38	21	20	35	- 3

Témoïn n° 9

Mme HUD... (n° 1814-74), 17 ans, 2ème geste, 2ème pare, 65 kg.
 Accouchement spontané au terme d'une grossesse de 40 S.R.
 Enfant de 3740 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	26	7,27	17	16	38	- 12
Vo	49	29	7,29	15	14	34	- 10

Témoïn n° 10

Mme CAN... (n° 1814-74), 1ère geste, 1ère pare de 25 ans, 63 kg.
 Accouchement spontané à terme. Enfant ayant un retard de crois-
 sance intra-utérin, pesant 2550 g.

. Apgar à 10 à 1 mn, 3 mn, 10 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	19	7,19	18,5	17,5	47	- 13
Vo	< 40	25	7,25	13,5	12,5	29	- 10

Valeurs moyennes des APGAR et des GAZ DU SANG chez nos dix témoins :

Apgar	1' = 9,9	3' = 10	5' = 10	10' = 10
	pH	PO ₂	PCO ₂	BE
Artère ombilic.	7,26 (7,19-7,34)	23 (12 - 35)	39 (30 - 47)	- 8,5 (-5, -13)
Veine ombilic.	7,30 (7,25-7,38)	28 (14 - 38)	35 (29 - 43)	- 6 (-3, -10)

Entre parenthèses les chiffres extrêmes.

ELECTROENCEPHALOGRAPHIE CHEZ LES TEMOINS

Chez nos malades témoins, nous avons enregistré l'électroencéphalogramme foetal qui nous servira de tracé de référence pour juger des éventuelles modifications du tracé électroencéphalographique entraînées par l'administration de Kétamine à la mère.

1°) Depuis les travaux de Colette DREYFUS-BRISSAC, l'électroencéphalogramme du nouveau-né à terme est bien connu : on peut y distinguer 3 aspects bien différenciés :

- l'activité de veille,
- l'activité de sommeil agité,
- l'activité de sommeil calme.

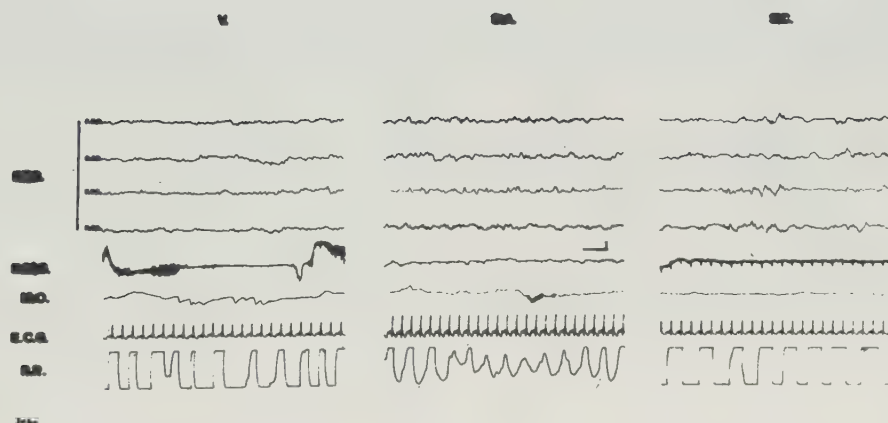


Photo 1 : Etat de vigilance chez le nouveau-né à terme.
Enregistrement polygraphique des états de veille (V), sommeil agité (SA) et sommeil calme (SC). EEG, Electromyogramme mentonnier (EMG). Mouvements des yeux (MO), ECG, rythme respiratoire (RR).
Calibration : 1 seconde 50 microvolts.

- L'activité de veille est caractérisée par une activité continue, peu voltée : de 25 à 30 μ volts, constituée de rythme de 4 à 10 cycles par seconde et qui représente environ 10 % du cycle nycthémeral.

- L'activité de sommeil agité qui correspond cliniquement au sommeil paradoxal de l'adulte est peu différente de l'électroencéphalogramme de veille, généralement un peu plus ample et plus riche en ondes lentes.

- Pendant cette activité, le nouveau-né présente des petits mouvements incessants, partiels, localisés à la face et aux extrémités des mouvements oculaires rapides, un rythme respiratoire et un pouls irrégulier, ainsi qu'un relâchement au niveau de la houppe du menton. Cette activité de sommeil agité représente 50 % environ du rythme nycthémeral.

- L'activité de sommeil calme, lente, ample, de type alternant, parfois discontinue lorsque le sommeil est très profond. Cette activité correspond au sommeil lent de l'adulte. Cliniquement, l'enfant est immobile : pas de mouvements oculaires, rythme respiratoire et pouls sont réguliers. Ce stade correspond à 40 % environ du cycle nycthémeral.

- Chez le prématuré : l'organisation n'est pas identique.

. Vers la 30ème semaine, commencent à apparaître sur un fond discontinu, des périodes de 20 à 60 secondes d'activité continue (avec une activité très ample, très lente, où l'on commence à individualiser des rythmes rapides.

. Vers la 32ème semaine, les périodes d'activité continue sont plus durables et le sommeil agité se constitue ainsi qu'une première ébauche de sommeil calme.

. A partir de 35-36 semaines, on reconnaît une organisation de sommeil se rapprochant de celle du nouveau-né à terme. Le tracé de veille apparaît, et le sommeil calme est très discontinu.

Donc, chez le prématuré et le nouveau-né, l'électroencéphalogramme présente une évolution si précise qu'il est possible de définir un âge gestationnel électrique.

2°) Chez le fœtus :

Dans les conditions normales, en dehors de toute modification, l'électroencéphalogramme fœtal est identique à celui du nouveau-né de même âge gestationnel.

(voir photo n° 2).

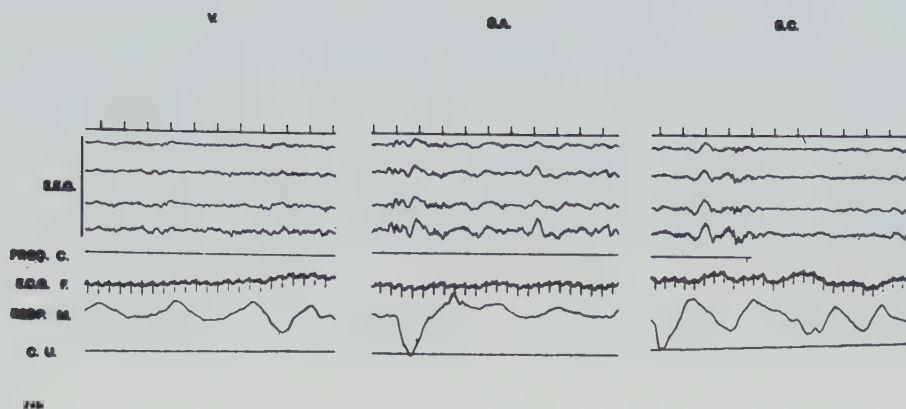


Photo 2 : Etat de vigilance chez le foetus au cours du travail. Enregistrement polygraphique : EEG, fréquence cardiaque foetale intégrée (Fréq. C), ECG foetal (ECG F), respiration maternelle (Resp. M), contraction utérine (CU). Au cours du sommeil calme (SC), la contraction utérine entraîne une réaction d'éveil avec diminution d'amplitude des rythmes électroencéphalographiques et artéfacts sur l'enregistrement de la fréquence cardiaque intégrée.

Le tracé est labile avec des modifications rythmiques qui évoquent tout à fait celles notées chez le nouveau-né au cours des différentes phases de vigilance et en particulier des stades de sommeil agité et calme, les périodes d'éveil étant les moins fréquentes et les plus courtes (FARGIER, CHALLAMEL).

Ces modulations de l'électroencéphalogramme foetal sont retrouvées à toutes les phases d'un accouchement normal ; pendant et entre les contractions et lors de l'expulsion.

Il semble donc exister chez le foetus un cycle veille-sommeil qui ne peut être affirmé véritablement en l'absence des critères cliniques le définissant (existence ou absence de mouvements oculaires, activité musculaire au niveau du menton).

En revanche, des modifications du tracé peuvent être notées, survenant généralement de façon concomitante avec d'autres modifications de l'enregistrement polygraphique, et en particulier du rythme cardiaque foetal lors de certaines manifestations :

. La souffrance foetale certaine (avec un pH bas et des anomalies du rythme cardiaque foetal) entraîne une perte de la labilité du tracé qui reste peu ample tout au long de l'enregistrement avec un aspect comparable au tracé de veille.

. La contraction utérine normale ne s'accompagne pas de modifications électroencéphalographiques. En revanche, l'hypertonie et l'hypercinésie entraîne un appauvrissement et un aplatissement de l'activité.

. Les anomalies du rythme cardiaque foetal, lorsqu'elles sont isolées, qu'il s'agisse de ralentissement ou de modifications prolongées, s'accompagnent d'une détérioration passagère de l'activité électroencéphalographique.

. L'expulsion spontanée, si elle est prolongée, est génératrice d'un ralentissement et d'une diminution d'amplitude des rythmes qui cèdent à l'arrêt des efforts.

. Le forceps haut entraîne des perturbations constantes, contrairement au forceps à la vulve.

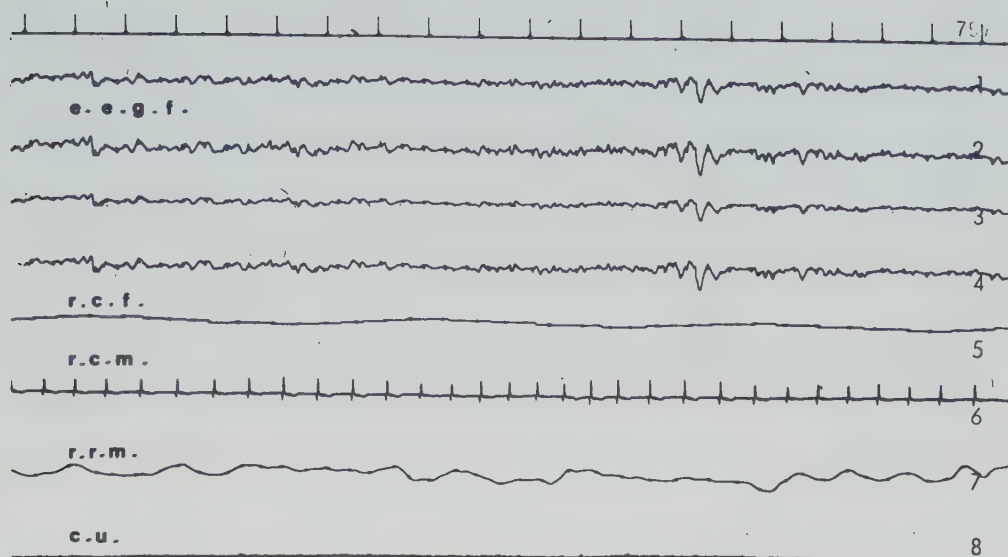
- Photo 3, 4, 5 et 6 : Enfant CAN... (obs. 3003).

n° 3 - tracé in utero

n° 4 - tracé ex utero immédiat

n° 5 - Tracé 2 h 20 après la naissance

n° 6 - Tracé 3 h après la naissance.



- enfant can... obs. 3003.

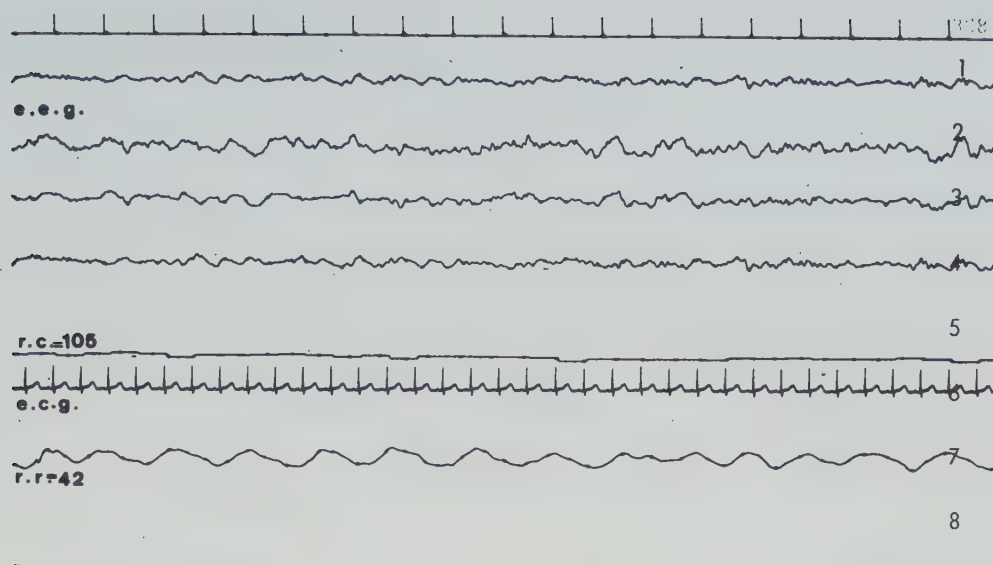
- tracé in utéro -



- enfant can... obs. 3003

- ex utero immédiat : tracé de veille -

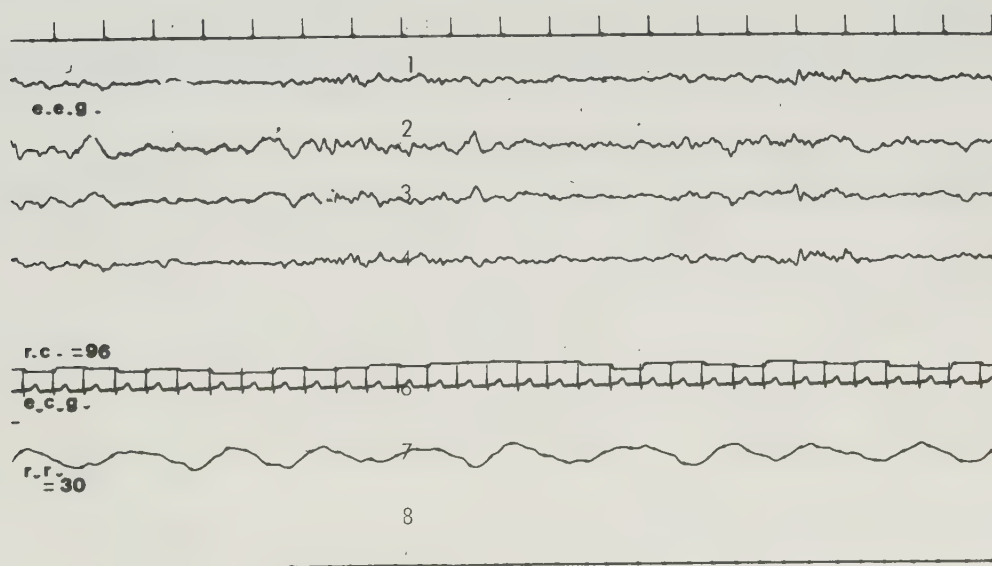
Photo 4 : Le tracé immédiat est un tracé de veille fait d'ondes de fréquence 4 à 10 cycles par seconde, d'amplitude 10 à 20 μ v, surchargé de fines activités rapides à 8-9 c/s ; le tracé devenant plus ample une demi-heure après la naissance.



enfant can... obs. 3003

- 2h20 après la naissance : sommeil agité -

Photo 5 : 1 h 30 mn après la naissance, le nouveau-né présente une activité électrique de sommeil agité, entrecoupée d'états de veille.



enfant can... obs. 3003

- 3h après la naissance : sommeil profond

Photo 6 : Ce n'est que plus de deux heures après la naissance qu'apparaît une activité de sommeil calme et profond.

GROUPE SOUS KETAMINE

TECHNIQUE ANESTHESIQUE

- *Prémédication :*

Toutes les parturientes n'ont pas été prémédiquées. Celles qui l'ont été, ont reçu :

- . soit uniquement de l'atropine :
1/2 mg I.M. 1 heure avant l'intervention,
- . soit : Hydroxysine : 100 mg)
Atropine : 1/2 mg) I.M. 1 heure avant.

Les femmes non prémédiquées recevaient 1/4 mg d'atropine au début de l'intervention.

- *Anesthésie :*

. Nous avons utilisé la Kétamine en perfusion intra-veineuse. Nous diluons 500 mg de Kétamine dans un flacon de 500 ml de glucosé à 5 % (dilution au 1/1000e).

. Le débit de perfusion est réglé selon la profondeur de l'anesthésie désirée : pour l'induction il est rapide, puis plus lent pour l'entretien.

. Les patientes ne reçoivent aucun autre anesthésique, ni analgésique avant la sortie de l'enfant, mis à part l'inhalation du mélange Protoxyde d'azote - Oxygène (60 % - 40 %).

. L'intubation n'est pas systématique : sur les 460 césariennes, 13 seulement l'ont été (soit 2,82 %) parce qu'il apparaissait, en cours d'intervention un problème respiratoire.

. Le problème avec la Kétamine a été les hallucinations post-opératoires. Il a été résolu par l'injection systématique dès la sortie de l'enfant de 10 mg de Diazepam intra-veineux.

. La Kétamine n'a pas toujours été suffisante en tant qu'analgésique per opératoire et 8 malades (1,73 %) ont reçu en supplément de la Pentazocine, après la sortie de l'enfant.

. De même, en tant qu'anesthésique, la Kétamine s'est révélée insuffisante dans 5 % des cas et l'anesthésie a été poursuivie au méthoxyflurane.

. Enfin, en aucun cas, nous n'avons dû recourir à l'utilisation d'un curare, car le relâchement musculaire a toujours été satisfaisant pour le confort du chirurgien.

. Nous n'avons jamais constaté d'hypertonie musculaire, ni de mouvements anormaux.

. Aucun vomissement per opératoire, aucune régurgitation bronchique n'a été constaté dans cette série de malades dont toutes n'étaient pas à jeun.

. L'analgésie post-opératoire a été relativement bonne. Quant à l'agitation post-opératoire, elle ne s'est pratiquement jamais produite, sauf quelques rares exceptions ; et dans ces cas, on constatait toujours un terrain psychopathologique très anormal.

. Il faut noter enfin, pour toutes ces extractions sous anesthésie générale, 5 spasmes bronchiques du nouveau-né :

Il s'agissait de nouveau-nés ayant un Apgar à 10 à 1 mn, mais chez lesquels une aspiration pharyngée intempestive a provoqué un spasme bronchique nécessitant chaque fois une intubation. Nous pensons que, comme il a été décrit pour le Nesdonal, l'anesthésique traversant largement le placenta, provoque la même hyperréflexivité chez le nouveau-né que chez la mère.

Depuis, nous pratiquons une oxygénation du nouveau-né avant une aspiration bucco-pharyngée et ce phénomène ne s'est pas reproduit.

Cas n° 1

Mme ELB... (n° 2077). Parturiente de 25 ans, 58 kg, ayant subi une épreuve de dilatation sous anesthésie générale, puis une césarienne.

L'anesthésie a duré 2 h 10 mn avant la sortie de l'enfant avec une dose de Kétamine de 80 mg (soit 1,4 mg/kg). L'anesthésie totale a duré 3 h avec une dose de 110 mg de Kétamine (1,8 mg/kg). L'enfant pesait 2790 g au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. L'Apgar était à 7 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 30	22	7,17	15	14	41	- 14
Vo	67	38	7,24	15,5	14,5	36	- 11

- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie :

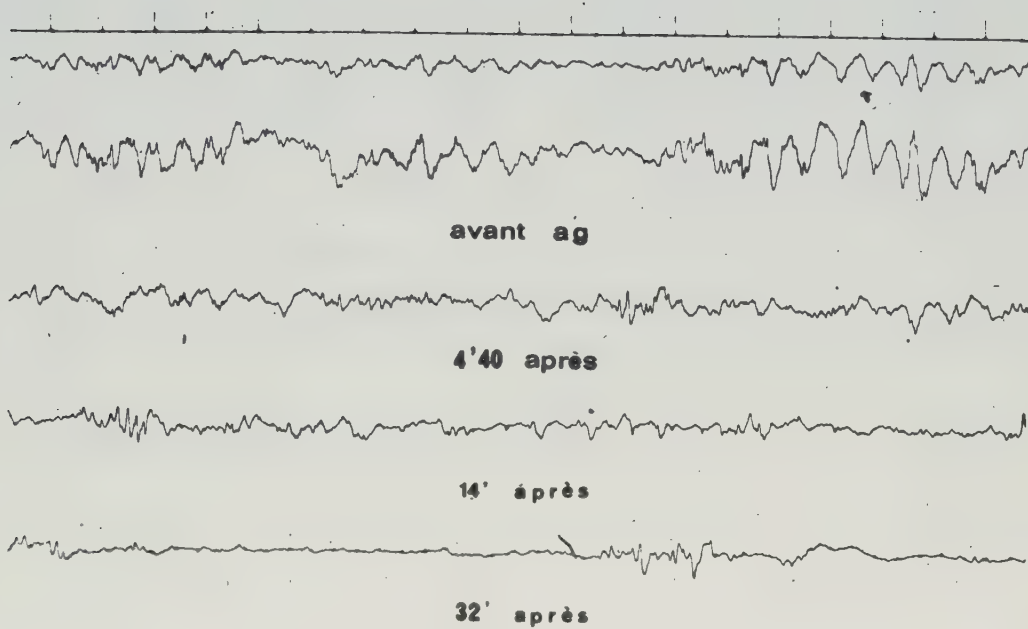
L'activité de base est un peu lente, riche en ondes lentes de 1,5 à 2 cs parfois surchargée d'activités rapides : c'est un tracé alternant bien volté, de type sommeil calme.

. 4 mn 40 s après l'injection de Kétamine, on note l'apparition des activités tête. Les activités sont beaucoup plus nettes à la 14ème minute.

. A la 32ème minute d'anesthésie, on note des bouffées d'activité tête sur un tracé inactif.

. Ex utero : le tracé est ininterprétable.

(voir photo 7)



M° ELB... - 2077 - kétalar - 40 sr

Cas n° 2

Mme VEG... (n° 2088), primipare de 25 ans, 75 kg, ayant subi une césarienne au cours du travail au terme d'une grossesse de 40 semaines et 5 jours.

La durée de l'anesthésie a été de 25 mn avant la sortie de l'enfant pour une dose de Kétamine de 60 mg (soit 0,8 mg/kg). La durée totale de l'anesthésie, 1 heure et 10 minutes : la dose totale de Kétamine a été de 120 mg (soit 1,6 mg/kg). L'enfant, à sa sortie, pesait 3230 g.

. L'Apgar était à 10 à 1 mn, 5 mn, 10 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	30	19	7,21	14,5	13,5	36	- 15
Vo	49	32	7,26	20,5	19	45	- 8

- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie, le tracé est très peu volté avec seulement de petites oscillations à 8 cs.

. Sous anesthésie : on note le premier effet à 5 mn, constitué par une bouffée d'activité thêtaun peu ample.

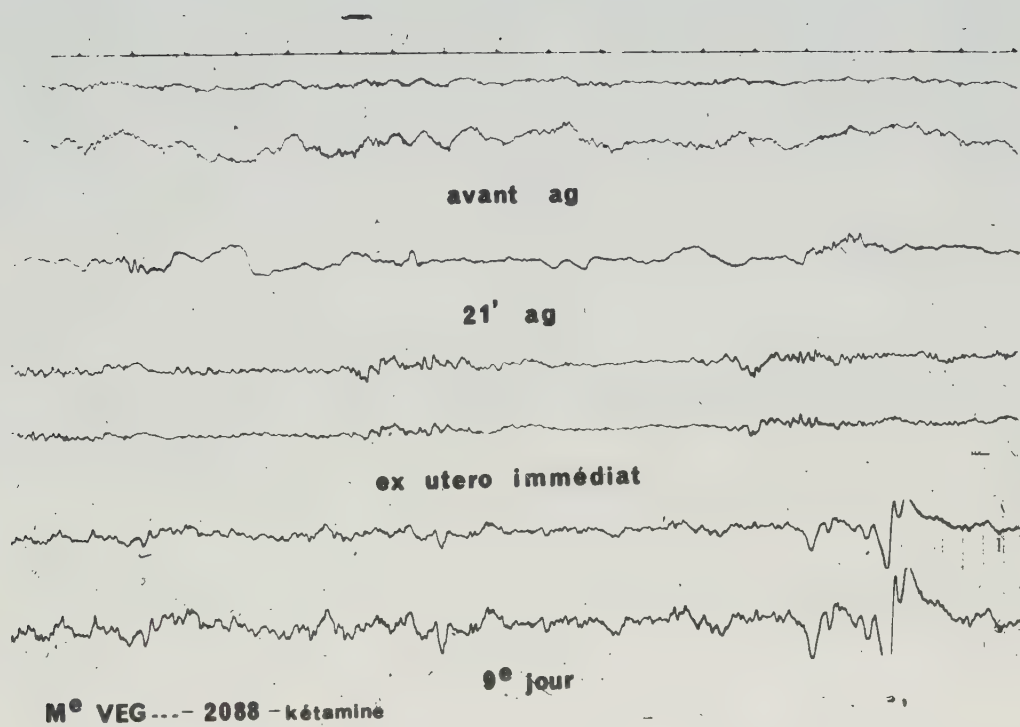
Puis le tracé devient inactif, surchargé de courtes bouffées d'activité thêta peu fréquentes et peu amples.

. Ex utero :

- A l'état de veille, l'activité est un peu discontinue, constituée d'activité thêta un peu simple, assez régulière, en courtes bouffées.

- A l'état de sommeil calme, le tracé est plus discontinu.

(voir photo 8).



Cas n° 3

Mme PEY... (n° 692). Parturiente de 29 ans, 63 kg, ayant subi un forceps au 1/3 moyen pour souffrance foetale au terme d'une grossesse de 40 S.R. Une réanimation in utero (4 Tham + Salbutamol) a été nécessaire.

L'anesthésie a duré 45 mn jusqu'à la sortie de l'enfant avec une dose de Kétamine de 90 mg (soit 1,5 mg/kg). L'anesthésie totale a duré 75 mn pour une dose de Kétamine de 125 mg (soit 2 mg/kg).

L'enfant pesait 2750 g et avait :

. Un Apgar à 10 à 1', 5' et 10'.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	32	7,36	26	24,5	44	- 1,5
Vo	46	41	7,37	24,5	23,5	41	- 1

- L'électroencéphalogramme :

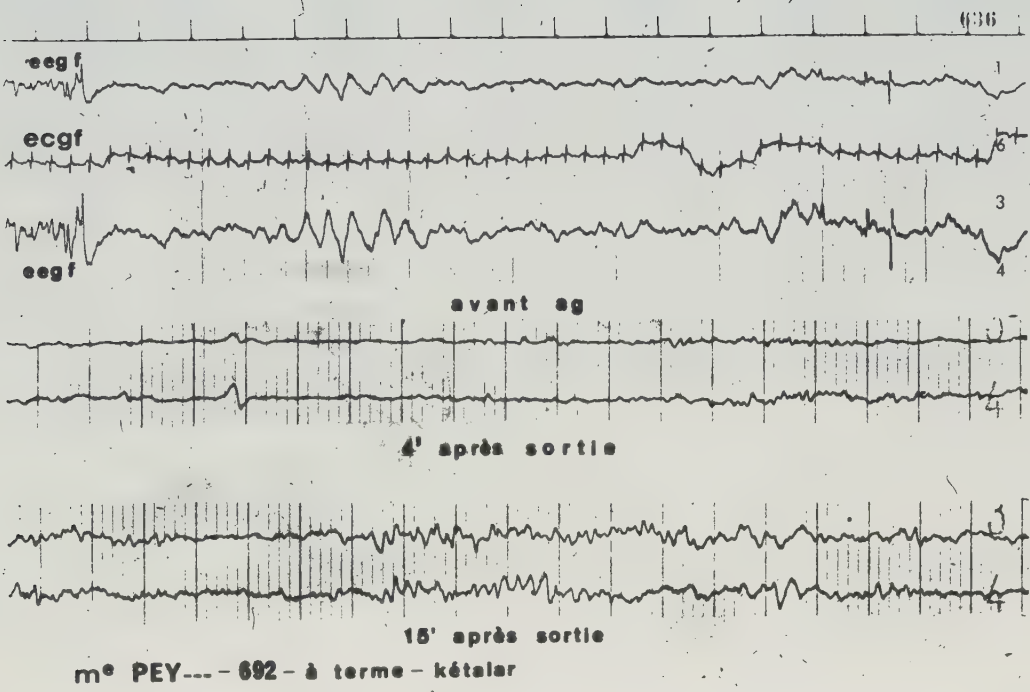
. Avant l'anesthésie : on note une dysrythmie lente : le tracé est peu ample, continu, très légèrement alternant avec quelques activités thêta peu amples.

. Sous anesthésie : on note une diminution d'amplitude des rythmes en 3 minutes et des activités thêta en 12 mn.

. 4 minutes après la sortie, on constate un tracé discontinu, pratiquement inactif, surchargé de bouffées d'activité thêta peu amples et monotones.

. 13 minutes après la sortie, le tracé est beaucoup plus continu, plus ample, mais il est constitué presque exclusivement d'activités thêta.

(voir photo 9).



Cas n° 4

Mme RIB... (n° 2031), parturiente de 32 ans, 70 kg, ayant subi une césarienne après une épreuve de travail au terme d'une grossesse de 40 S.R.

L'anesthésie a duré 15 minutes avant la sortie de l'enfant avec une dose de Kétamine de 70 mg (soit 1 mg/kg). L'anesthésie totale a duré une heure avec une dose de Kétamine de 175 mg (soit 2,5 mg/kg), sans qu'il soit nécessaire d'ajouter un analgésique après la sortie de l'enfant.

L'enfant pesait 3380 g et avait :

. Un Apgar à 10 à 1 minute, 5 minutes.

. Des gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Ao	< 40	18	7,24	20	19,5	45	- 8
Vo	72	32	7,29	20,5	19,5	42	- 7

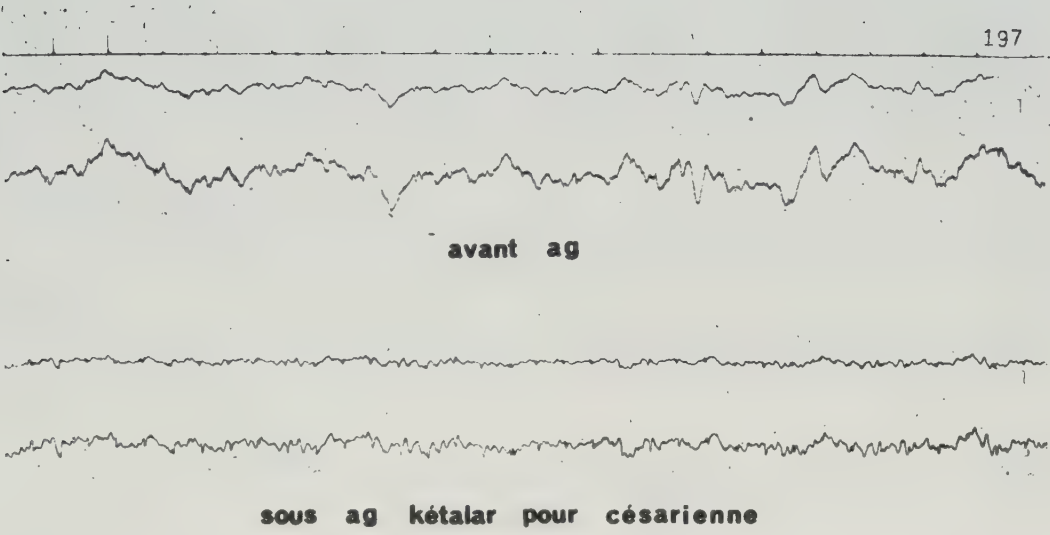
- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie, on note un tracé continu, constitué d'activité à 6 cs et d'ondes lentes à 3,4 cs.

. Après l'anesthésie, le tracé est peu interprétable, mais il semble exister une diminution du voltage des rythmes.

. Ex utero, le tracé est légèrement alternant, constitué de fréquentes activités thêta, régulières, peu amples, à 4 cs : c'est le tracé type de l'enfant dont la mère a été endormie à la Kétamine.

(voir photo 10).



Cas n° 5

Mme MAA... parturiente de 21 ans, 70 kg, ayant subi un forceps au décours d'une épreuve de dilatation sous anesthésie générale, au terme d'une grossesse de 40 S.R.

L'anesthésie a duré 1 heure 45 minutes avant la sortie de l'enfant avec une dose de Kétamine de 150 mg (soit 2,1 mg/kg).

L'enfant pesait 3360 g et avait :

. Un Apgar à 8 à 1 minute, 10 à 3, 5 et 10 minutes.

. Des gaz du sang :

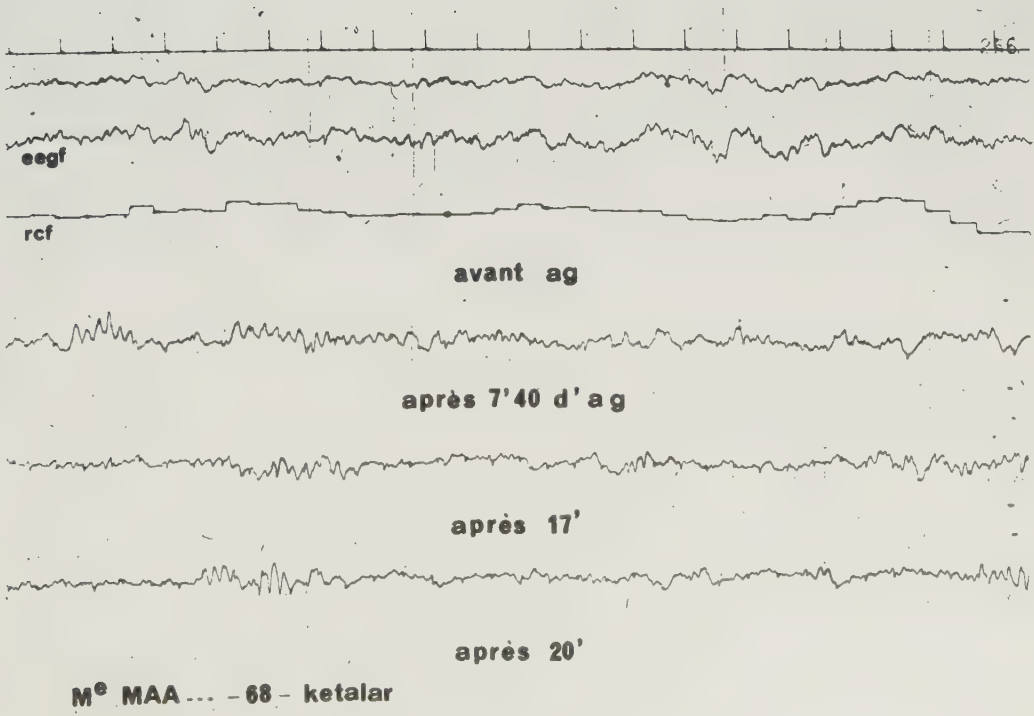
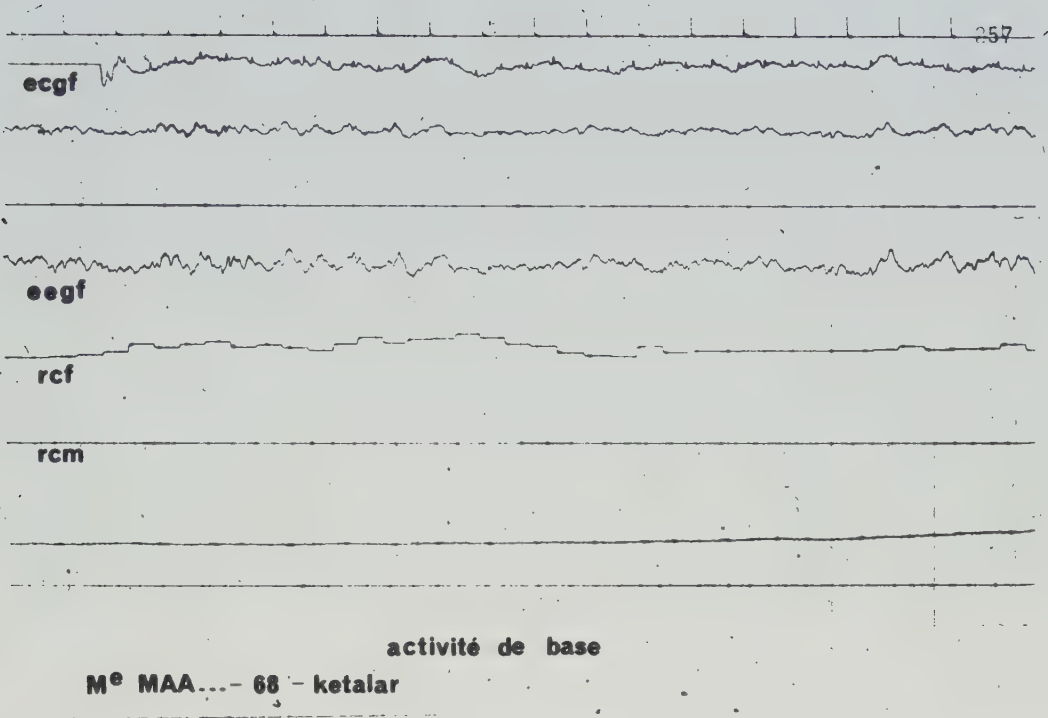
Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	60	38	7,13	19	18	52	- 11
Ao	< 40	22	7,10	19,5	18	62	- 12

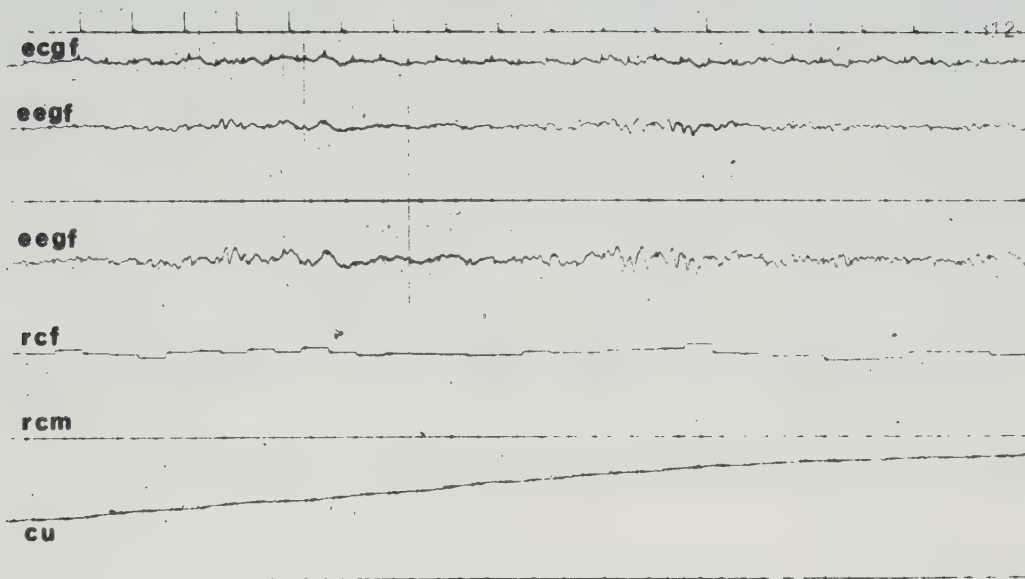
- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie, le tracé de base est alternant, d'amplitude moyenne.

. Les premiers signes de l'anesthésie apparaissent à 5 minutes 20 secondes par des activités thêta.

. 17 minutes après l'injection de Kétamine, les signes deviennent plus importants et 20 minutes après, il existe un tracé pratiquement inactif, surchargé de courtes bouffées périodiques d'activité thêta un peu ample.





apres 25' AG kétalar

M^e MAA.... 68

Cas n° 6

Mme BED... (n° 2069), parturiente de 36 ans, 93 kg, ayant subi une césarienne pour arrêt de la progression et souffrance foetale, au terme d'une grossesse de 41 semaines :

L'anesthésie a duré 15 minutes avant la sortie de l'enfant pour une dose de Kétamine de 100 mg (soit 1 mg/kg). L'anesthésie totale a duré 80 minutes avec une dose totale de 250 mg (soit 2,7 mg/kg) sans adjonction d'analgésique après la sortie de l'enfant.

L'enfant pesait 5000 g et avait :

. Un Apgar à 6 à 1 minute et à 10 à 3 minutes.

. Des gaz du sang :

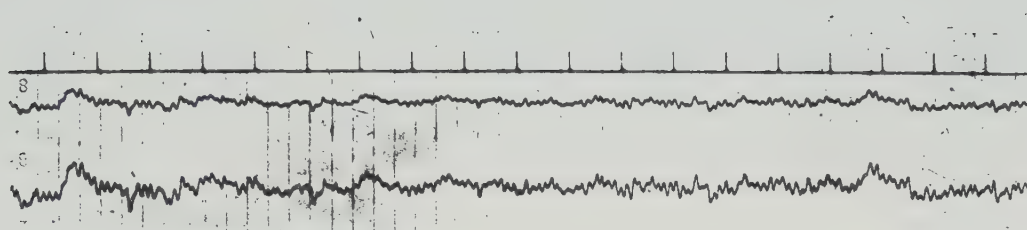
Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	< 30	14	7,14	25	23	73	- 7
Ao	< 30	10	7,13	24,5	22,5	73	- 7

- Un électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie : le tracé montre une activité un peu ample continue, constituée de fines oscillations à 8 cs et d'activité à 4,5 cs.

. A la 5ème minute d'anesthésie par la Kétamine, on note un petit retentissement sur le tracé, peu patent.

. Une heure après la naissance, on constate sur le tracé des activités thêta, très régulières, peu amples, continues, presque de type gamma ; puis le tracé s'enrichit en ondes lentes.



enfant BED--- 2069 -

endormi pour césarienne, à la kétamine

—tracé 1h après naissance



Cas n° 7

Mme GRE... (n° 2455), parturiente de 22 ans, 55 kg, ayant subi un forceps pour fatigue maternelle au terme d'une grossesse de 39 semaines + 3 jours. L'anesthésie avant la sortie de l'enfant a duré 20 minutes avec une dose de Kétamine de 70 mg (soit 1,2 mg/kg).

L'enfant pesait 2950 g et avait :

. Un Apgar à 9 à 1 minute et à 10 à 5 minutes.

. Des Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	46	29	7,24	17,4	16,5	37,5	- 11
Ao	< 30	17	7,15	13,5	12,5	39,5	- 16

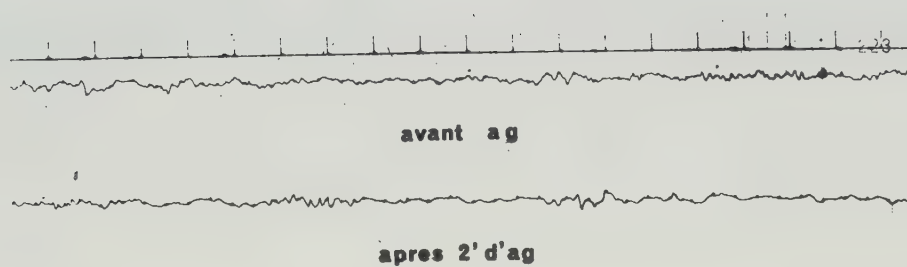
- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie générale :

L'activité de base est bien voltée, de type sommeil calme : bien labile et bien riche.

. A 1 minute 40 secondes d'anesthésie, on note l'apparition sous forme d'activité thêta de courtes bouffées à 5 cs sur un tracé pauvre presque inactif.

. Ex utero : le tracé est ininterprétable.



M^e GRE... - 2455 - ketalar - 39 sr

Cas n° 8

Mme PAG... (n° 2774), parturiente de 17 ans, 61 kg, ayant subi un forceps pour fatigue maternelle au terme d'une grossesse de 41 S.R. + 3 jours. La dose de Kétamine perfusée a été de 100 mg pour une anesthésie de 45 mn (soit 1,6 mg/kg).

L'enfant pesait 2800 g et avait :

- . Un Apgar à 10 à 1 mn, 5 mn et 10 mn.
- . Les gaz du sang foetaux n'ont pas été faits.

- L'électroencéphalogramme foetal :

. Avant l'anesthésie générale, on note sur la tracé des activités peu amples, constituées d'activités à 6 cs, plus quelques activités rapides.

. Après 2 minutes 20 secondes d'anesthésie, on note la première manifestation sur le tracé.

. 16 minutes après le début de l'anesthésie générale, le tracé est discontinu, constitué d'activité thêta, amples, survenant sur un tracé pratiquement inactif.

. Trois heures après la sortie de l'enfant, le tracé est très riche en activité thêta, mais continu.

Cas n° 9

Mme MEJ... (n° 2640), parturiente de 18 ans, 65 kg, ayant subi une césarienne pour dystocie du col et souffrance foetale. Au cours du travail, plusieurs dosages du sang foetal par la méthode de Saling ont été effectuées et ont révélé l'existence d'une acidose importante qui a motivé la mise en route d'une réanimation in utero (Tham, Salbutamol).

L'anesthésie avant la sortie de l'enfant a duré 30 mn pour une dose de 70 mg (soit 1,1 mg/kg). L'anesthésie totale a duré 1 heure 40 mn pour une dose de Kétamine de 180 mg (2,7 mg/kg) sans adjonction d'un analgésique après la sortie de l'enfant.

L'enfant pesait 3500 g au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. L'Apgar était à 5 à 1 mn, à 8 à 5 mn et à 8 à 15 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE	Lactaci- démie
Vo	< 30	27	7,12	21,5	19,5	56	- 11	60,22
Ao	< 30	16	7,06	19	18	73	- 12	95,9

- L'électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie générale : le tracé est pratiquement inactif.

. Après l'anesthésie : le tracé reste inactif.

Cas n° 10

Mlle VAR... (n° 1958), parturiente de 14 ans, 59 kg, ayant subi une césarienne après une épreuve de dilatation sous anesthésie générale au terme d'une grossesse de 35 semaines.

L'anesthésie a duré deux heures avant la sortie de l'enfant pour une dose de Kétamine de 200 mg (3,3 mg/kg) et l'anesthésie totale a duré deux heures et 50 mn.

L'enfant pesait 3460 g et avait :

. Un Apgar à 4 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Des gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	68	31	7,26	16,5	15,5	36	- 11
Ao	< 30	20	7,22	22	21	53	- 9

- L'électroencéphalogramme :

. Le tracé sous anesthésie générale est peu interprétable. Il est inactif en salle de travail et à l'entrée en salle d'opération pour la césarienne le tracé s'améliore : il reste inactif, mais surchargé de petites bouffées d'activité thêta peu amples et peu fréquentes.

. Ex utero, le tracé est peu interprétable, très modifié par 2 h d'anesthésie générale continue, et au total 200 mg de Kétamine en perfusion.

Cas n° 11

Mme DAR... (n° 2233), primipare de 25 ans, 76 kg, ayant subi une césarienne pour arrêt de la progression, au terme d'une grossesse de 41 S.R.

L'anesthésie a duré 35 minutes avant la sortie de l'enfant pour une dose de 100 mg (1,3 mg/kg) et l'anesthésie totale a duré 1 h 10 mn avec une dose de 180 mg (2,5 mg/kg).

L'enfant pesait 2640 g et avait :

. Un Apgar à 10 à 3 mn, 5 mn.

. Des gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	42	26	7,29	18,5	18	38	- 8
Ao	34	23	7,28	18	17	39	- 8

- Un électroencéphalogramme :

. Sous anesthésie générale : le tracé au départ assez continu paraît peu modifié par la suite ; mais on note quelques artéfacts dus au rythme respiratoire et quelques bouffées d'activités thêta peu amples.

. A 30 mn d'anesthésie générale, juste avant la sortie de l'enfant, le tracé est de type alternant : les bouffées d'activité amples sont assez riches en activité thêta.

. 24 heures après la sortie, le tracé est normal.

En conclusion, le tracé in utero est du type sommeil calme, un peu riche en onde thêta. C'est presque un tracé de sommeil physiologique.

Cas n° 12

Mme MEN... (n° 74-548), primipare de 17 ans, 60 kg, ayant subi une césarienne sous anesthésie à la Kétamine pour une dystocie cervicale après un échec d'une anesthésie péridurale.

L'anesthésie a duré 45 mn avant la sortie de l'enfant et la dose de Kétamine reçue par la mère a été de 120 mg (soit 2 mg/kg). L'anesthésie totale a nécessité 175 mg de Kétamine (2,8 mg/kg) pour 1 h 50 mn d'anesthésie.

L'enfant pesait 3120 g au terme d'une grossesse de 42 semaines + 2 jours.

. L'Apgar était à 7 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	42	3,2	7,30	24	23	47	- 4
Ao	< 30	24	7,24	27	26	61	- 7

- L'électroencéphalogramme foetal :

. Avant l'anesthésie, l'activité de base est peu ample, peu voltée.

. 3 mn 30 s après l'injection de la Kétamine, on note l'apparition de l'effet anesthésique, mais il est plus net à 5 mn : le tracé est moins volté surchargé par de courtes bouffées d'activités thêta peu amples.

. Ex utero, le tracé est à peu près identique, peu volté, surchargé de courtes bouffées d'activités thêta.

Cas n° 13

Mme VIA... (n° 2469), parturiente de 25 ans, 66 kg, ayant subi une césarienne pour souffrance foetale au terme d'une grossesse de 42 S.R. Les dosages du sang foetal par la méthode de Saling ayant révélé une acidose importante ($\text{pH} = 7,16 - \text{PO}_2 = 16 - \text{BE} = -7$), une réanimation in utero a été entreprise (Tham + ²Salbutamol).

L'anesthésie avant la sortie de l'enfant a duré 15 mn pour une dose de 35 mg de Kétamine (soit 0,5 mg/kg). A noter que la mère a reçu une infiltration lombaire 4 h avant l'anesthésie. L'anesthésie totale a duré 1 h 30 mn et la malade n'a reçu au total que 60 mg de Kétamine, auquel il a fallu adjoindre du Penthane pour terminer l'anesthésie.

L'enfant pesait 3360 g et avait :

. Un Apgar à 3 à 1 mn, à 7 à 5 mn et à 10 à 5 mn.

. Des gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	33	22	7,31	22,5	22	44	- 4
Ao	< 30	12	7,26	19	18	48	- 7

- L'électroencéphalogramme foetal :

. Avant l'anesthésie :

Le tracé est riche en ondes thêta probablement dues à l'infiltration lombaire. Le tracé est de bonne qualité, mais juste avant l'injection de Kétamine, il est très alternant, presque discontinu, constitué de bouffées d'activités d'amplitude moyenne et comprenant presque exclusivement des activités thêta à 4 - 5 cs. Ces bouffées d'activités alternent avec des phases d'activité peu amples presque inactives, constituées d'activité à 6 cs.

. Sous anesthésie à la Kétamine, on ne note pas de modifications du tracé jusqu'à la 10ème minute d'anesthésie générale. Ensuite apparaissent des artéfacts et le penthrane est adjoint à l'anesthésie.

Cas n° 14

Mme URB... (n° 1975), parturiente dz 25 ans, 49 kg, ayant subi une césarienne pour arrêt de la progression au terme d'une grossesse de 40 S.R. + 2 J.

L'anesthésie a duré 20 mn avant la sortie de l'enfant avec 75 mg de Kétamine (1,5 mg/kg). L'anesthésie totale a duré une heure avec 150 mg de Kétamine (3 mg/kg).

L'enfant pesait 3480 g et avait :

. Un Apgar à 5 à 1 mn, à 8 à 3 mn et à 10 à 5 mn.

. Des gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	< 40	18	7,18	20	19	52	- 9
Ao	< 40	7	7,02	21	20	78	-14

- Un électroencéphalogramme :

. Avant l'anesthésie, le tracé montre une activité de base à caractère alternant assez volté mais probablement artéfacté.

. L'effet de l'anesthésie est patent 6 mn après l'injection : les activités thêta sont assez amples sur un tracé assez pauvre.

. Le tracé est ensuite peu interprétable pendant 17 minutes, mais il ne semble pas exister de modifications plus importantes.

. Le tracé ex utéro est également assez ininterprétable.

Cas n° 15

Mme DAO... (n° 1854), 19 ans, 62 kg, parturiente ayant subi une dilatation sous anesthésie générale, ainsi que la pose d'un forceps de Pajot.

L'anesthésie générale avant la sortie de l'enfant a duré une heure et 40 mn avec une dose de Kétamine de 140 mg (2,2 mg/kg). L'anesthésie totale a duré 2 h (Kétamine = 170 mg).

L'enfant pesait 4160 g au terme d'une grossesse de 42 S.R.

. L'Apgar à 5 à 1 mn et à 10 à 5'.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	31	28	7,24	20	19	48	- 7
Ao	< 30	24	7,22	19,5	18,5	44	- 8

- L'électroencéphalogramme :

. Le tracé de base, avant l'anesthésie, est pratiquement inactif.

. Sous Kétamine, le tracé est d'emblée très peu volté, pratiquement inactif, pauvre, constitué d'oscillations à 4-5 cs, non labile : il le reste tout au long de l'enregistrement.

. En revanche, le tracé ex utéro, 15 minutes après la naissance, est très bien volté, bien labile, alternant, normal, simplement un peu riche en oscillations et activités thêta. Il semble peu imprégné pour la dose de Kétamine reçue.

Cas n° 16

Mme VAC... (n° 2183), parturiente de 30 ans, 55 kg, ayant subi un forceps au terme d'une grossesse de 39 S.R. pour arrêt de progression.

L'anesthésie a duré 55 mn avant la sortie de l'enfant pour une dose de 80 mg de Kétamine (1,4 mg/kg). La dose totale de Kétamine utilisée a été de 100 mg pour une anesthésie de 1 h 15 mn (2 mg/kg).

L'enfant pesait 3040 g.

. L'Apgar était à 6 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	40	19	7,27	20	19	44	- 6
Ao	34	13	7,19	21	20	51	- 9

- L'électroencéphalogramme :

. Il n'existe pas de tracé avant l'anesthésie générale.

. Sous anesthésie, le tracé est très artéfacté peu volté, surchargé d'activités thêta en courtes bouffées très périodiques.

. Ex utero, le tracé est ininterprétable, très artéfacté également et peu volté.

Cas n° 17

Mme DEL..., parturiente de 19 ans, 62 kg, primipare ayant subi un forceps au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. Deux heures avant l'anesthésie générale à la Kétamine, cette patiente a reçu une infiltration lombaire avec 10 ml de Millicaïne.

L'anesthésie générale a nécessité 100 mg de Kétamine avant la sortie de l'enfant qui a eu lieu 1 h 10 mn après le début de l'anesthésie.

L'enfant pesait 3860 g.

. L'Apgar était à 10 à 1mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	COT	Bic	PCO ₂	BE
Vo	64	29	7,30	20	19	40	- 10
Ao	< 40	24	7,18	20	19,5	44	- 13

- L'électroencéphalogramme :

. 2 mn après l'injection de Kétamine, il existe déjà un appauvrissement du tracé.

. A la sortie, le tracé est peu volté, monotone, surchargé d'activités thêta peu amples.

Cas n° 18

Mme CON... (n° 2208), parturiente de 26 ans, 66 kg, ayant subi un forceps au terme d'une grossesse de 40 S.R.

Avant l'anesthésie, la patiente a reçu une infiltration lombaire (10 ml Millicaine), ainsi que deux Spasmalgine.

L'anesthésie a duré une heure jusqu'à la sortie de l'enfant et a nécessité une perfusion de 80 mg de Kétamine (soit 1,2 mg/kg).

L'enfant à la naissance pesait 3820 g et avait :

. Un Apgar à 9 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Les gaz du sang :

Foetus	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	< 30	22	7,01	15	14	57	- 20
Ao	< 30	13	6,93	12,5	11	57	- 22

- L'électroencéphalogramme foetal :

. L'activité de base est peu voltée (7 cs).

. Sous Kétamine : on ne note sur le tracé qu'un effet très peu important, visible à la 5ème minute, sous forme d'activités thêta en bouffées.

. A la 48ème heure, le tracé de l'enfant est ininterprétable.

Cas n° 19

Mme PER... (n° 1756), parturiente de 27 ans, 51 kg, ayant subi un forceps au terme d'une grossesse de 40 S. + 3 jours.

L'anesthésie générale à la Kétamine a duré une heure 30 mn avant la sortie de l'enfant pour une dose de 100 mg (soit 2 mg/kg). La dose totale d'anesthésie a été de 125 mg pour 2 heures d'anesthésie (soit 2,5 mg).

L'enfant pesait 3080 g.

. L'Apgar était à 6 à 1 mn, à 9 à 5 mn, à 10 à 10 mn.

. Les gaz du sang n'ont pas été faits.

. L'électroencéphalogramme :

- Avant l'anesthésie générale : le tracé, très court, semble continu, riche d'un mélange d'activités delta (2-3 cs) et thêta (4 à 5 cs), assez amples, continues.

- Après l'anesthésie à la Kétamine :

. A 1 mn 30 sec : apparition d'un tracé alternant.

. A 7 mn : l'effet est très marqué : le tracé est très alternant, voire presque discontinu, constitué de bouffées d'activités amples comprenant des rythmes thêta parfois assez amples (4 à 5 cs) et des rythmes delta (2-3 cs) alternant avec des phases de tracé peu volté, constitué d'oscillations à 7 cs.

Conclusion : On note un effet alternant (type sommeil physiologique calme).

Cas n° 20

Mme HAB... (n° 1934), primipare de 19 ans, 71 kg, ayant subi un forceps au terme d'une grossesse de 40 S.R.

La patiente a reçu une injection de Spasmalgine 3 heures avant l'anesthésie.

L'anesthésie avant la sortie de l'enfant a duré 1 heure 20 mn pour une dose de 150 mg (soit 2,1 mg/kg).

L'enfant pesait 3700 g.

. Son Apgar était à 5 à 1 mn, à 7 à 3 mn et à 8 à 5 mn.

. Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	COT	Bic	PCO ₂	BE
Vo	35	28	7,10	18	16,5	57	- 14
Ao	< 30	11	7,06	13,5	12	46	- 18

. Electroencéphalogramme foetal :

- Avant l'anesthésie générale :

. Le tracé est peu ample, continu, un peu labile, constitué d'activité de 4 à 5 cs.

. Après injection de la Kétamine :

A 2 mn, bouffée d'activités thêta sur un tracé un peu appauvri. On note des modifications électroencéphalographiques par le forceps.

. Ex utero : le tracé est de type continu, très riche en activités thêta, bien volté.

Conclusion : On constate un petit effet classique de la Kétamine apparu à 2 mn. Sur le tracé ex utero, persistance de ce petit effet.

Cas n° 21

Mme BOZ... (n° 2969), parturiente de 31 ans, 54 kg, ayant subi un forceps pour arrêt de la progression et souffrance foetale.

Le liquide était méconial et le dosage des gaz du sang chez la mère et le foetus par la méthode de Saling le confirme :

4 heures avant la sortie de l'enfant :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Enfant	< 30	21	7,28	20,5	19,5	42	- 7
Mère	97	88	7,43	15,5	15,5	22,5	- 6

2 heures plus tard :

Enfant	< 30	17	7,39	24	23	39	- 1
Mère	97	82	7,50	15	14	18	- 6

L'enfant avait corrigé son acidose.

L'anesthésie dura 20 mn avant la sortie de l'enfant avec une dose de 40 mg de Kétamine (soit 0,8 mg/kg). L'enfant pesait 3120 g au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. L'Apgar était à 10 à 1 mn, 5 mn et 10 mn.

. Les gaz du sang :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Mère	99	195 (O ₂)	7,35	19	18	28	- 8
Enfant (Vo)	62	36	7,29	17	16	34	- 9

L'électroencéphalogramme foetal :

. Le tracé post-natal montre, après une anesthésie à la Kétamine (0,8 mg/kg) une activité thêta monotone, peu ample, à 5 cs, continu.

Cas n° 22

Mme BER... (n° 2286), parturiente de 26 ans, 76 kg, ayant subi une épreuve de travail qui s'est révélée négative : le liquide amniotique était méconial et les gaz du sang foetaux et maternels par la méthode de Saling confirmaient la souffrance foetale.

3 heures avant la sortie :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Mère	74	40	7,37	17	16	29	- 7
Enfant	< 30	15	7,27	20	19	42	- 7

La mère est mise sous perfusion de Salbutamol.

2 heures avant la sortie :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Mère	77	42	7,38	17,5	16,5	29	- 7
Enfant	< 30	16	7,35	24	23	43	- 2

Une césarienne a été décidée et l'anesthésie, avant la sortie de l'enfant, a duré 20 mn pour une dose de 80 mg de Kétamine (A mg/kg). L'anesthésie totale a duré une heure avec une dose de 160 mg de Kétamine (2 mg/kg).

L'enfant pesait 3270 g au terme d'une grossesse de 41 S.R.

. L'Apgar était à 8 à 1 mn et à 10 à 3 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	79	38	7,30	17	16,5	34,5	- 9
Ao	61	38	7,20	19	18	47	-10

- L'électroencéphalogramme foetal :

. L'activité de base, sur le tracé fait avant l'anesthésie, est très peu voltée, constituée de fines oscillations à 8 cs : le tracé est pratiquement inactif.

L'injection de Kétamine n'entraîne aucune modification électroencéphalographique. Le tracé reste inactif jusqu'à la fin, pendant plus de 20 mn.

Conclusion : le tracé très perturbé avant l'anesthésie générale ne se modifie pas par la suite.

Cas n° 23

Mme KHA... (n° 2349), parturiente de 35 ans, 75 kg, ayant subi une césarienne pour souffrance foetale aiguë au cours du travail. En effet, on a constaté des anomalies du rythme cardiaque foetal (dip II) ainsi qu'un liquide teinté. Le 1er Saling effectué montrait une acidose foetale :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Mère	88	59	7,35	17	16	30	- 8
Enfant	< 30	17	7,18	22	21	47	- 11

Une réanimation in utero a été entreprise : glucosé 30 %, mise en place d'une perfusion de Salbutamol, alcalinisation par 3 flacons de Tham.

Le 2ème Saling 2 heures plus tard :

	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Mère	91	58	7,47	22	21	30	0
Enfant	< 35	24	7,26	20,5	19,5	38	- 5

L'anesthésie a duré 30 mn avant la sortie de l'enfant avec une dose de 150 mg. L'anesthésie totale a duré 1 h 50 mn pour une dose de 400 mg de Kétamine.

L'enfant pesait 4200 g au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. L'Apgar était à 10 à 1 mn, 5 mn et 10 mn.

. Les gaz du sang à la naissance :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	79	38	7,30	17	16,5	34,5	- 9
Ao	61	38	7,20	19	18	47	- 10

- L'électroencéphalogramme foetal :

Avant l'anesthésie générale :

. Le tracé est assez volté, avec de petites bouffées d'activités thêta un peu acérées.

. L'effet de la Kétamine se révèle à une mn 30 sec, mais il existait déjà de courtes bouffées thêta périodiques.

Cas n° 24

Mme TAL... (n° 2445), parturiente de 18 ans, 50 kg, ayant subi un forceps pour agitation et fatigue maternelle, au terme d'une grossesse de 40 S.R.

L'anesthésie a duré 50 mn avant la sortie de l'enfant pour une dose de 100 mg de Kétamine (soit 2 mg/kg).

L'enfant pesait 3560 g et était hypotonique.

Son Apgar était à 8 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	81	49	7,34	20	19	36	- 6
Ao	52	31	7,26	17,5	16,5	38,5	- 9

- L'électroencéphalogramme foetal :

. L'activité de base montre un tracé pratiquement inactif au départ de l'enregistrement. Au bout de 13 mn on note la réapparition d'une activité sous forme de bouffées d'activités, de rythmes comprenant des ondes delta assez lentes à 1,5 cs et des ondes thêta. L'injection de Kétamine ne modifie pas le tracé et on ne peut juger de son activité.

Cas n° 25

Mme JAN... (n° 2745), parturiente de 23 ans, 52 kg, ayant subi un forceps pour fatigue maternelle au terme d'une grossesse de 39 semaines et 2 jours.

L'anesthésie a duré une heure et 10 mn avec une dose de Kétamine de 110 mg (soit 2,1 mg/kg).

L'enfant pesait 2700 g à la naissance.

. L'Apgar était à 10 à 1 mn.

. Les Gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	Coagulé		7,35		Coagulé		
Ao	"		7,34		"		

- L'électroencéphalogramme :

. L'activité de base, avant l'anesthésie générale montre quelques activités thêta sur un fond d'activité continue.

. Après la Kétamine, le tracé est difficile à juger. L'effet de la Kétamine n'est pas patent.

. Ex utero, le tracé est peu volté.

Cas n° 26

Mme NOV... (n° 2417), parturiente de 26 ans, 68 kg, ayant subi un forceps pour souffrance foetale ayant nécessité une réanimation in utero.

L'anesthésie a été de courte durée (10 mn) pour une dose faible de Kétamine (15 mg), soit 0,2 mg/kg.

L'enfant pesait 3600 g au terme d'une grossesse de 40 S.R.

. L'Apgar était à 8 à 1 mn et à 10 à 5 mn.

. Les gaz du sang :

Enfant	SO ₂	PO ₂	pH	CO ₂ T	Bic	PCO ₂	BE
Vo	37	19	7,19	23	22	59	- 7
Ao	34	13	7,16	25	24	62	- 9

- L'électroencéphalogramme :

. L'activité de base avant l'anesthésie générale à la Kétamine est pauvre et peu voltée.

. Sous anesthésie générale, le tracé reste pauvre et on note des artéfacts dus au forceps. En revanche, la Kétamine n'entraîne pas de modifications significatives.

— RESULTATS —

DOSES MOYENNES DE KETAMINE EMPLOYEES

	INDUCTION EXTRACTION	TOTAL
Césariennes prophylactiques	123 mg	154 mg
Césariennes en cours de travail	110 mg	149,6 mg
Césariennes prophylactiques + S.F.	100 mg	152 mg
Césariennes en cours de travail + S.F.	99 mg	146,9 mg

Tableau 1 :

Il est certain que lorsqu'il y a souffrance foetale, on diminue volontairement la quantité d'anesthésique injectée à la mère avant la sortie de l'enfant.

EFFET de l'ANESTHESIE GENERALE à LA KETAMINE sur l'ENFANT

I - Comparaison des scores d'Apgar et des gaz du sang (pH) entre la série témoin et la série des césariennes.

147 césariennes prophylactiques			Témoins
Apgar à	(1 minute	8,77	9,9
	(		
	(3 minutes	9,6	10
	(		
	(5 minutes	10	10
pH	Veine Ombilicale	7,26	7,30
	Artère Ombilicale	7,20	7,26

Tableau 2 : Valeurs moyennes de l'Apgar et du pH.

. L'Apgar à 1 minute dans les césariennes prophylactiques est sensiblement plus bas que dans la série témoin. En revanche à 3 minutes, la différence n'est pas significative et à 5 minutes les scores sont identiques.

. Pour le pH, les valeurs sont légèrement plus basses dans les césariennes prophylactiques que chez les témoins.

169 césariennes en cours de travail			Témoins
Apgar à	(1 minute	8,75	9,9
	(3 minutes	9,6	10
	(5 minutes	9,9	10
pH	Veine Ombilicale	7,24	7,30
	Artère Ombilicale	7,18	7,26

Tableau 3 : Valeurs moyennes de l'Apgar et du pH.

- . Pour l'Apgar, les résultats sont identiques à ceux des césariennes prophylactiques ; on ne retient qu'une légère différence par rapport à la série témoin pour le coefficient d'Apgar à 1 minute.
- . Les valeurs du pH sont également légèrement plus basses que dans la série témoin.

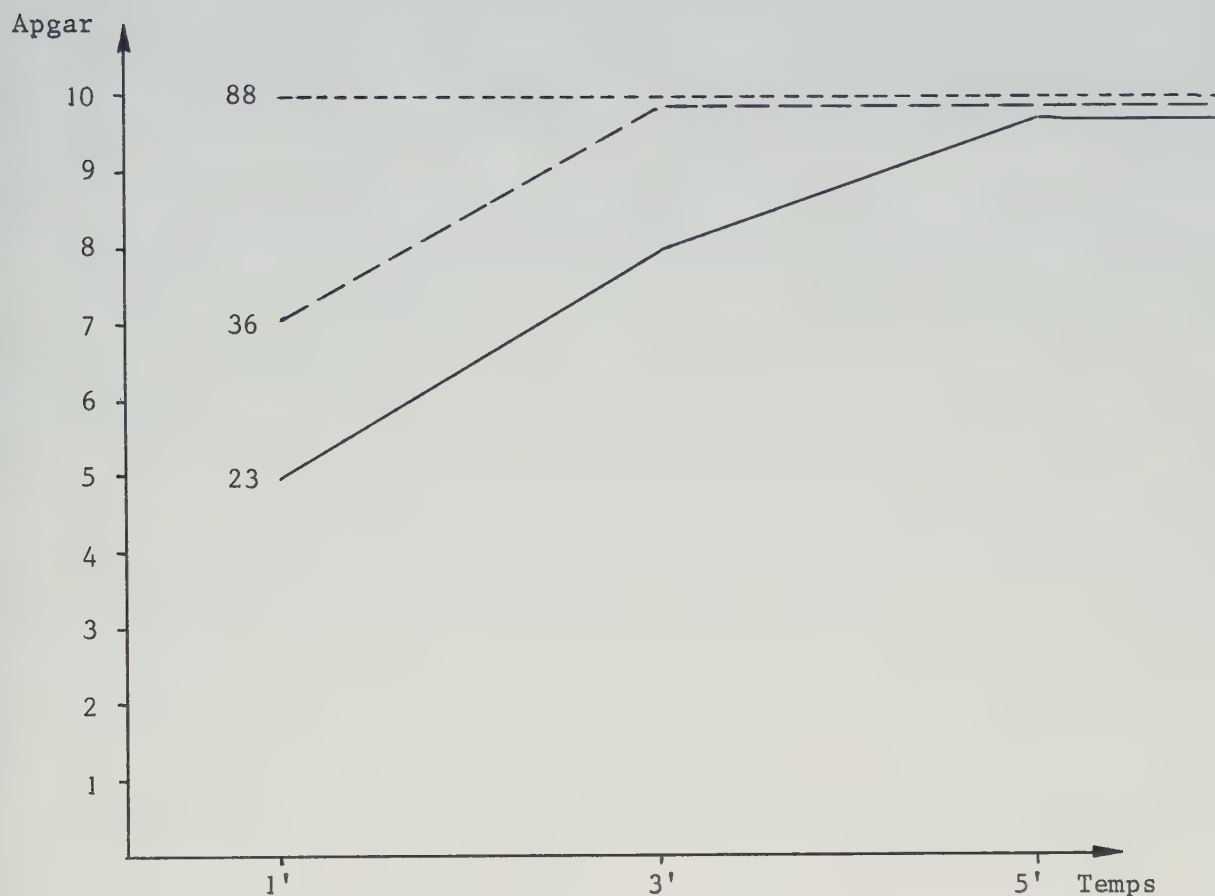
144 césariennes pour souffrance foetale			Témoins
Apgar à	(1 minute	5,7	9,9
	(3 minutes	8,3	10
	(5 minutes	9,4	10
pH	Veine Ombilicale	7,21	7,30
	Artère Ombilicale	7,16	7,26

Tableau 4 : Valeurs moyennes de l'Apgar et du pH.

- . Tous les chiffres sont très inférieurs aux chiffres témoins, comme il était prévisible.
- . Pour les Apgars, même si les valeurs moyennes sont plus basses surtout à 1 minute, les valeurs tendent à se rapprocher de 10 à la 5ème minute.
- . Les pH sont les plus bas de notre série, mais ce sont des valeurs habituelles dans les souffrance foetales.

II - EVOLUTION DE L'APGAR EN FONCTION DU TEMPS DANS LES DIFFERENTES CATEGORIES DE CESARIENNES.

A - Césariennes prophylactiques



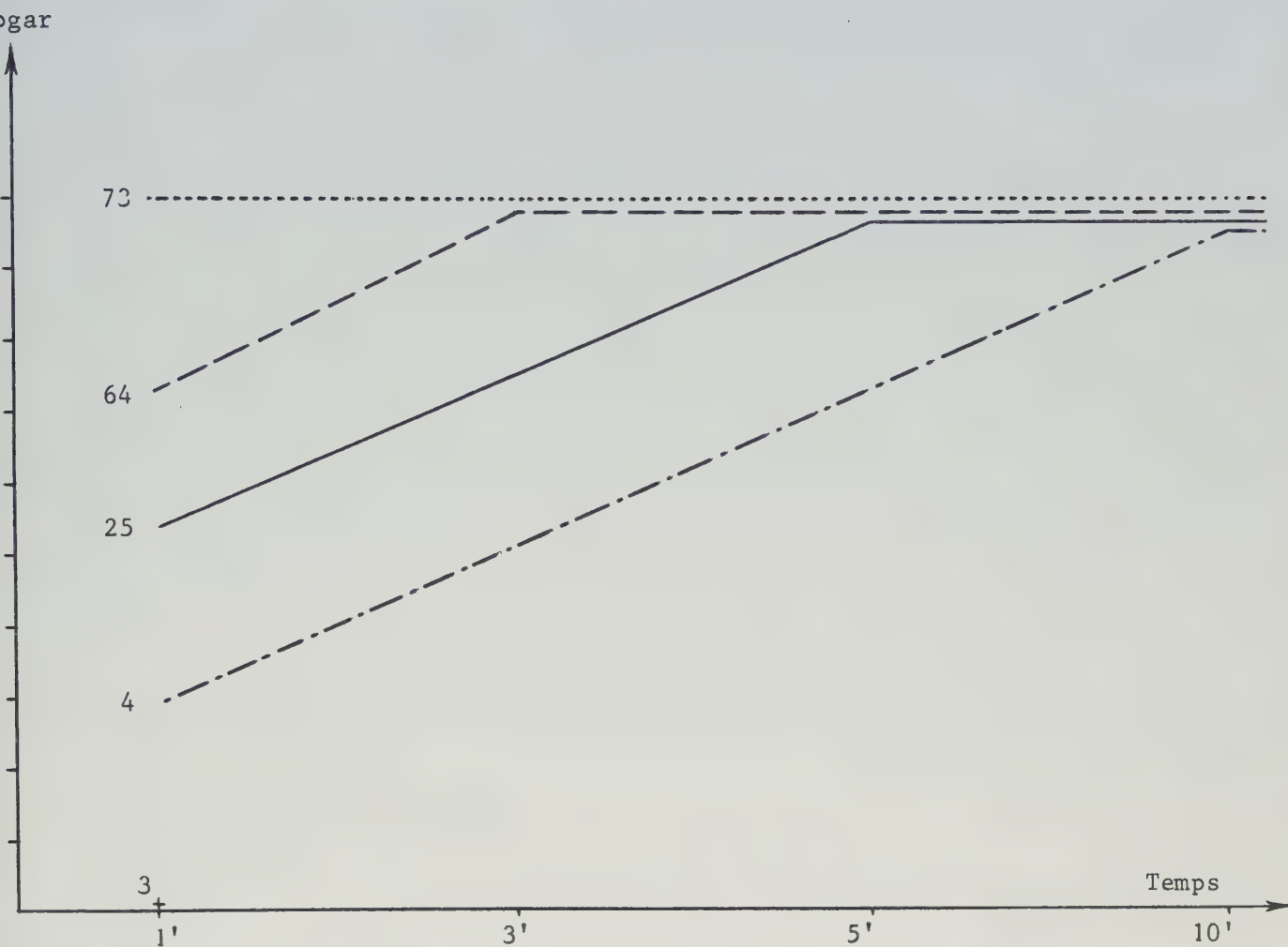
Moyenne évolution de l'Apgar.
147 césariennes prophylactiques.

Tableau 5 : on voit ici le temps mis par les nouveau-nés pour obtenir un Apgar à 10.

- . 59,86 % ont 10 à 1 mn et leur pH ombilical est compris entre 7,20 et 7,19,
- . 24,48 % ont 10 à 3 mn, pH entre 7,12 et 7,39,
- . 15,64 % ont 10 à 5 mn, pH entre 7,14 et 7,38.

Ces Apgars sont en moyenne assez bons.

B - Césariennes en cours de travail



Moyenne évolution de l'Apgar.
169 césariennes en cours de travail.

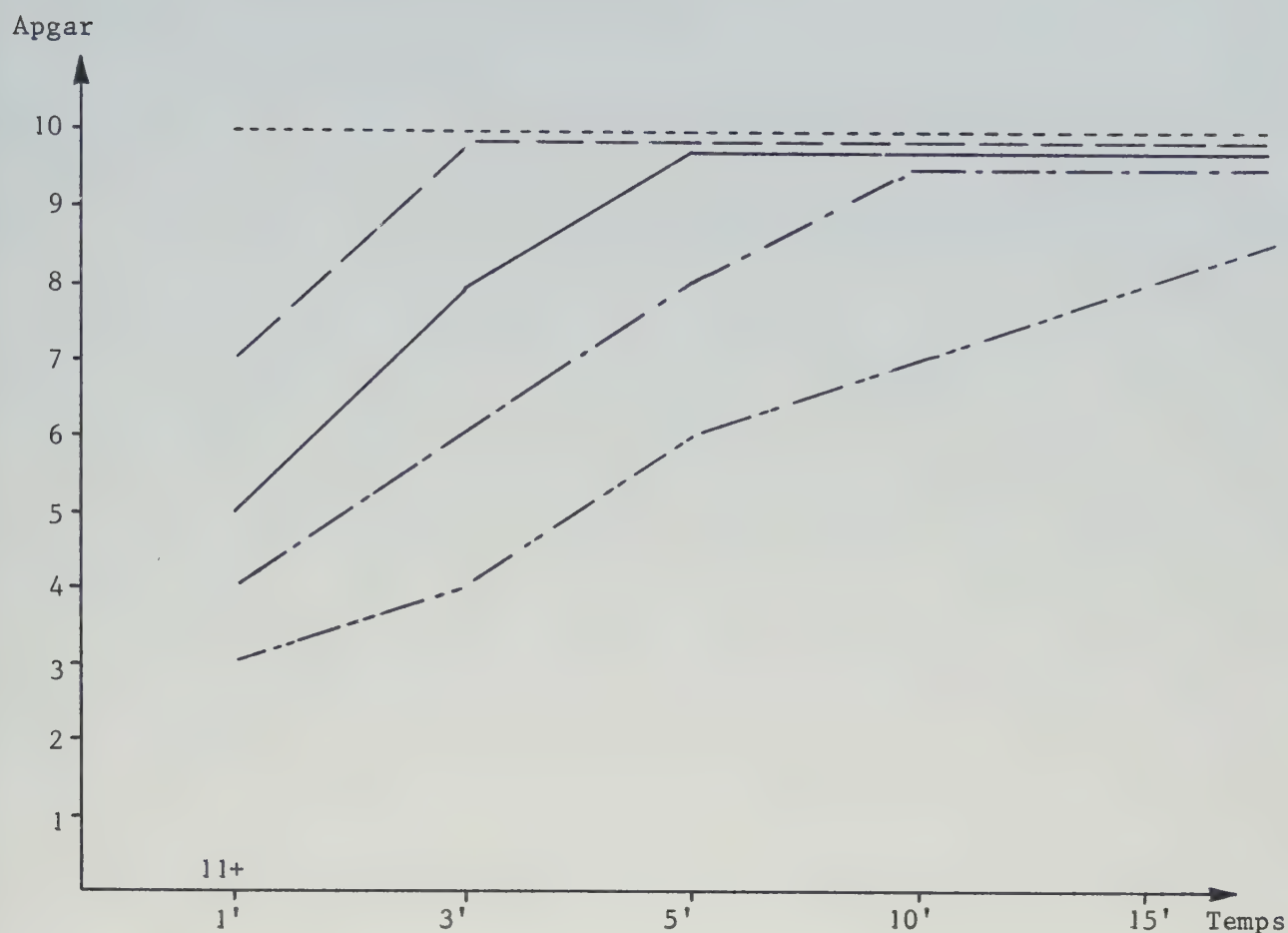
Tableau 6 : Ici on voit que :

- . 43,1 % ont 10 à 1 mn, pH entre 7,13 et 7,36,
- . 37,8 % ont 10 à 3 mn, pH entre 7,05 et 7,40,
- . 14,7 % ont 10 à 5 mn, pH entre 7,13 et 7,30,
- . 2,3 % ont 10 à 10 mn,
- . 3 décès à la sortie immédiate.

95,6 % des enfants ont un Apgar à 10 à 5 mn.

Ces résultats sont également assez bons.

C - Césariennes avec souffrance foetale

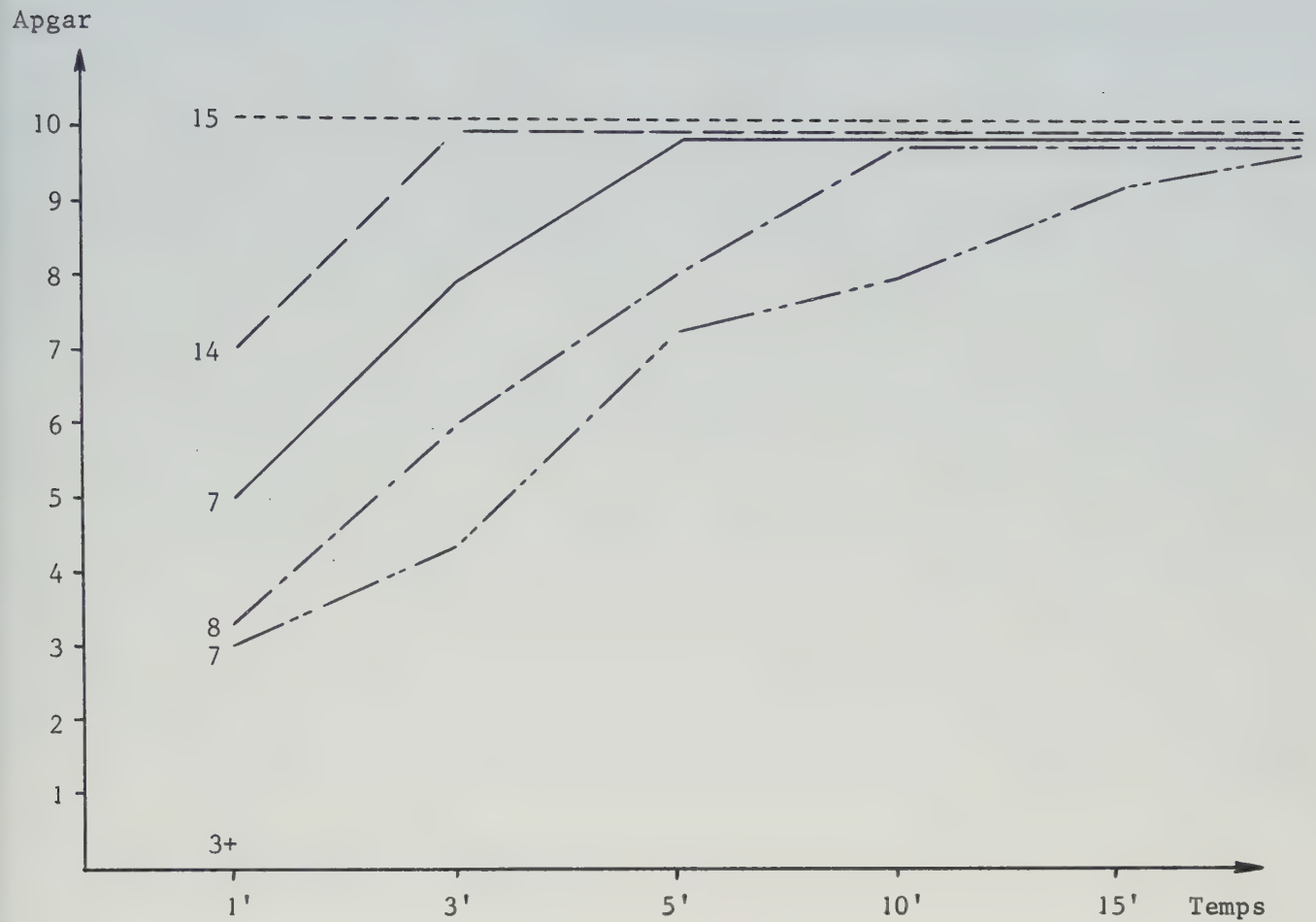


Moyenne évolution de l'Apgar.
144 césariennes + souffrance foetale.

Tableau 7 : Nous avons regroupé ici toutes les souffrances foetales chroniques et aiguës.

- . 13,88 % ont 10 à 1 mn,
- . 23,6 % ont 10 à 3 mn,
- . 20,8 % ont 10 à 5 mn,
- . 16,6 % ont 10 à 10 mn,
- . 17,36 % ont dû être mutés en Réanimation néonatale et 11 enfants sont morts immédiatement.

Donc les Apgar sont bas à la naissance, ce qui est normal dans une série avec S.F., mais une fois éliminés les morts immédiats et les enfants mutés en réanimation, 74,88 % des enfants ont récupéré un Apgar à 10 à 10 mn.

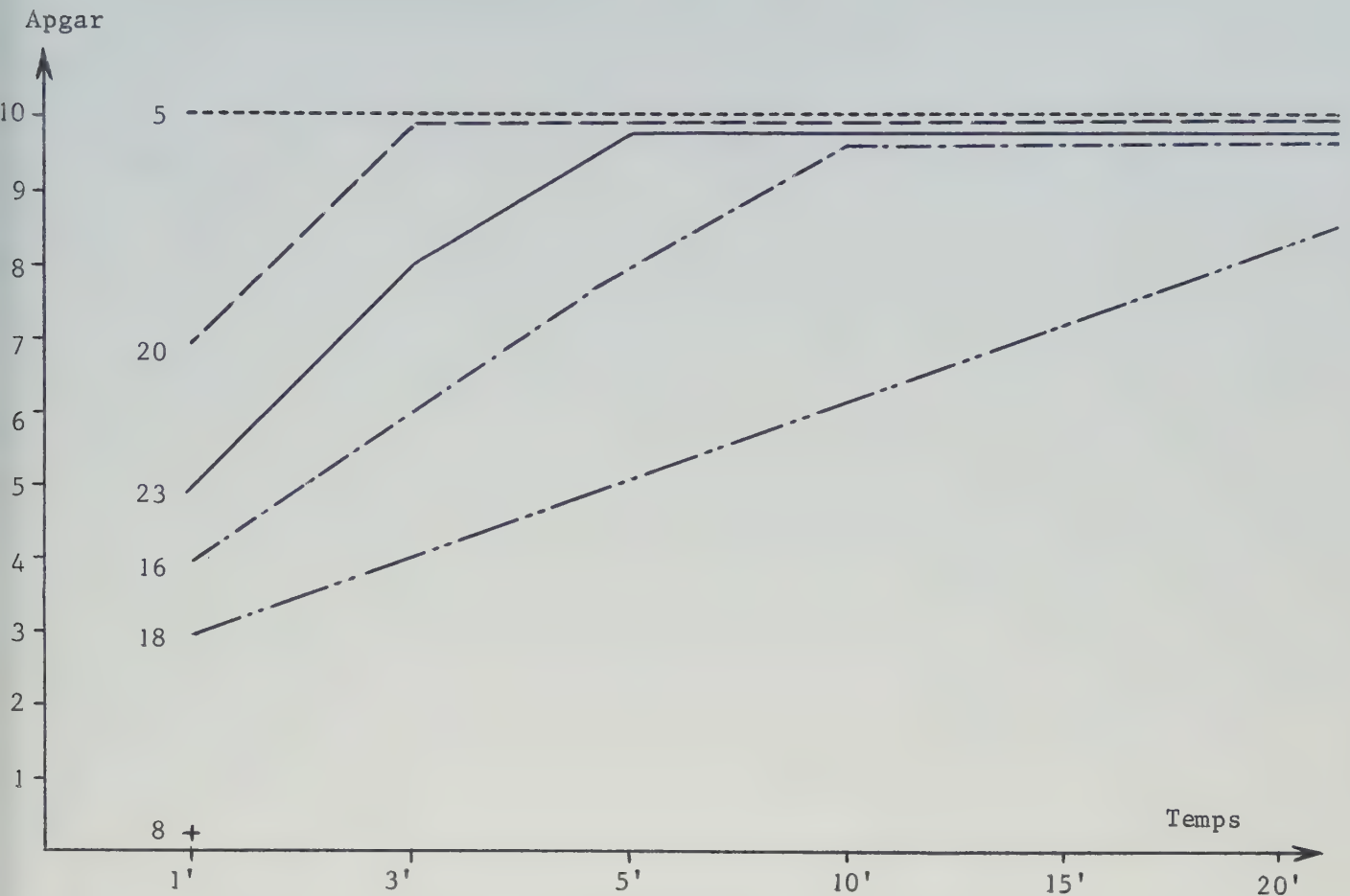


Moyenne évolution de l'Apgar.
51 césariennes prophylactiques + SF chronique.

Tableau 8 : Ici la souffrance foetale est chronique.

- . 29,4 % ont 10 à 1 mn, pH entre 7,28 et 7,30,
- . 27,4 % ont 10 à 3 mn, pH entre 7,22 et 7,28,
- . 13,7 % ont 10 à 5 mn, pH entre 7,20 et 7,32,
- . 15,6 % ont 10 à 10 mn, pH entre 7,06 et 7,32,
- . 13,7 % ont 10 après 15 minutes.

3 sont morts immédiatement.



Moyenne évolution de l'Apgar.
93 césariennes en cours de travail + S.F. aiguë.

Tableau 9 : Il s'agit de souffrance foetale aiguë.

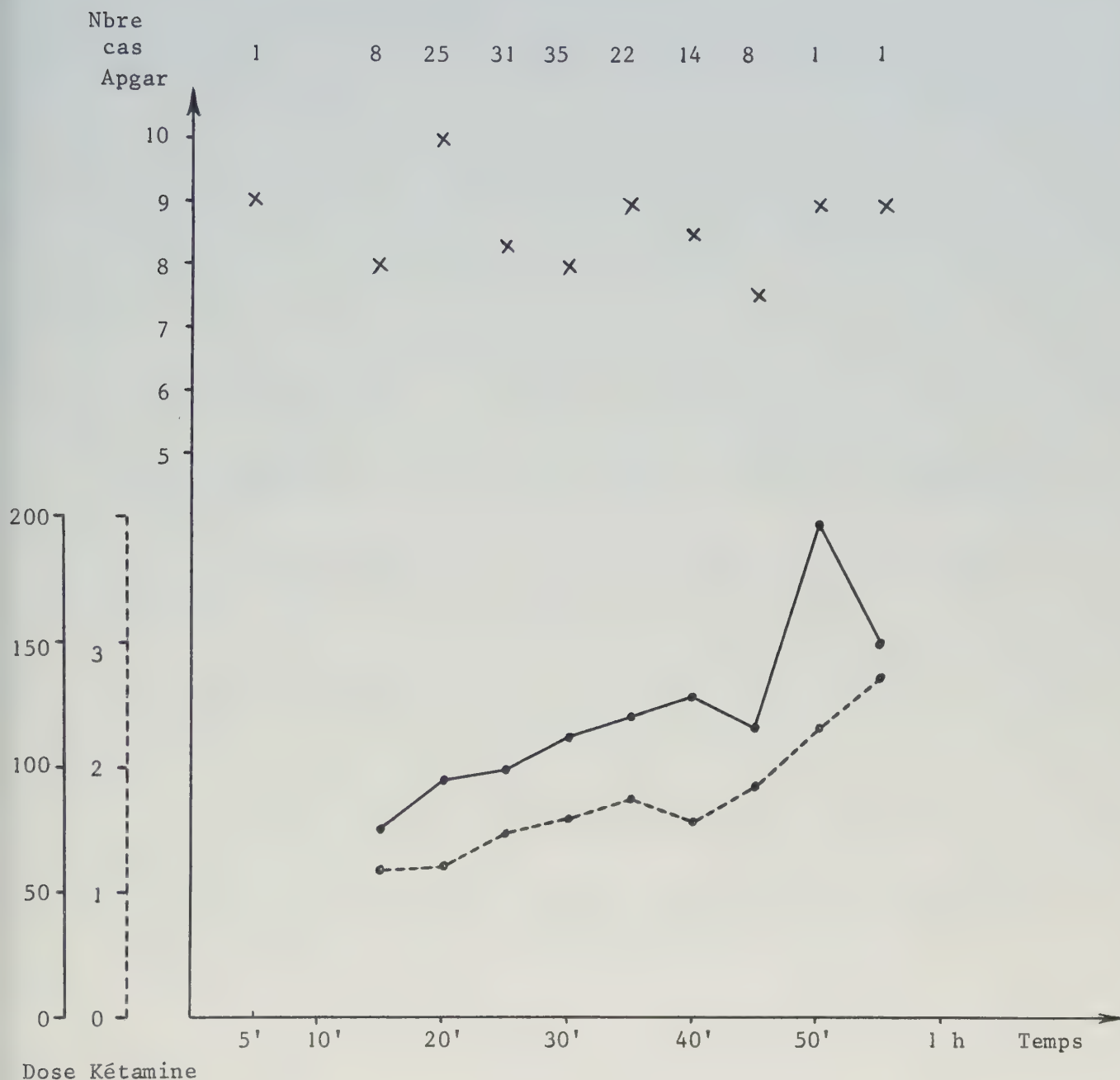
- . 5,3 % ont 10 à 1 mn, pH entre 7,27 et 7,28,
- . 21,5 % ont 10 à 3 mn, pH entre 7,22 et 7,40,
- . 24,7 % ont 10 à 5 mn, pH entre 6,92 et 7,40,
- . 17,3 % ont 10 à 10 mn, pH entre 6,94 et 7,29,
- . 19,3 % ont 10 après 15 minutes,
- . 8 sont morts immédiatement.

En comparant les résultats des deux tableaux (8 et 9), on s'aperçoit que les souffrances foetales chroniques récupèrent plus rapidement que les souffrances foetales aiguës :

- . 70,5 % des S.F. chroniques ont 10 à 5 mn, contre
- . 51,5 % des S.F. aiguës.

Cette différence doit logiquement être rattachée aux différentes causes de souffrance foetale. Mais il importe surtout de constater, qu'étant donné que ces enfants, pour la plupart, récupèrent rapidement un coefficient d'Apgar à 10, ils semblent peu déprimés par l'anesthésie.

III - RELATIONS EXISTANT ENTRE L'APGAR ET LES DOSES DE KETAMINE PAR RAPPORT AU TEMPS INDUCTION - EXTRACTION (I/E)



147 césariennes prophylactiques.

. Apgar et doses de Kétamine.

Tableau 10 :

- . En abscisse : temps induction - extraction (I/E).
- . En ordonnée : successivement les Apgars et les doses de Kétamine.
- . Les chiffres supérieurs représentent le nombre d'enfants pour un temps donné Induction - Extraction.

1°) Tableau n° 10

. Les points supérieurs représentent la moyenne des Apgars à 1 mn par rapport au temps I/E. Tous les points se situent pratiquement au-dessus de 8.

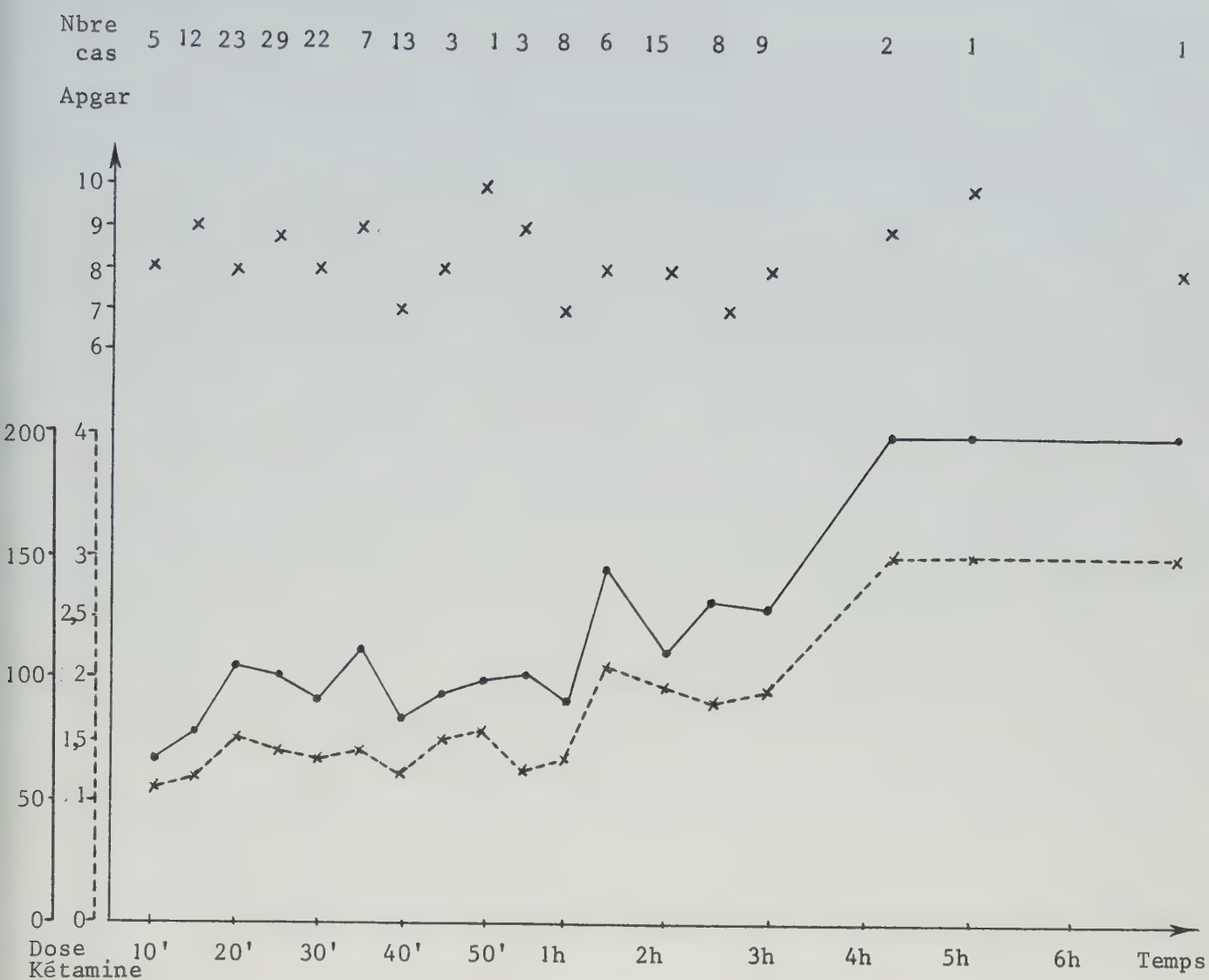
. La courbe supérieure représente la moyenne des doses totales de Kétamine reçues par la mère avant la sortie de l'enfant.

. La courbe inférieure représente la moyenne de ces mêmes doses, mais rapportées au poids.

Dans les césariennes prophylactiques, on constate donc que :

. La dose de Kétamine augmente avec le temps d'anesthésie.

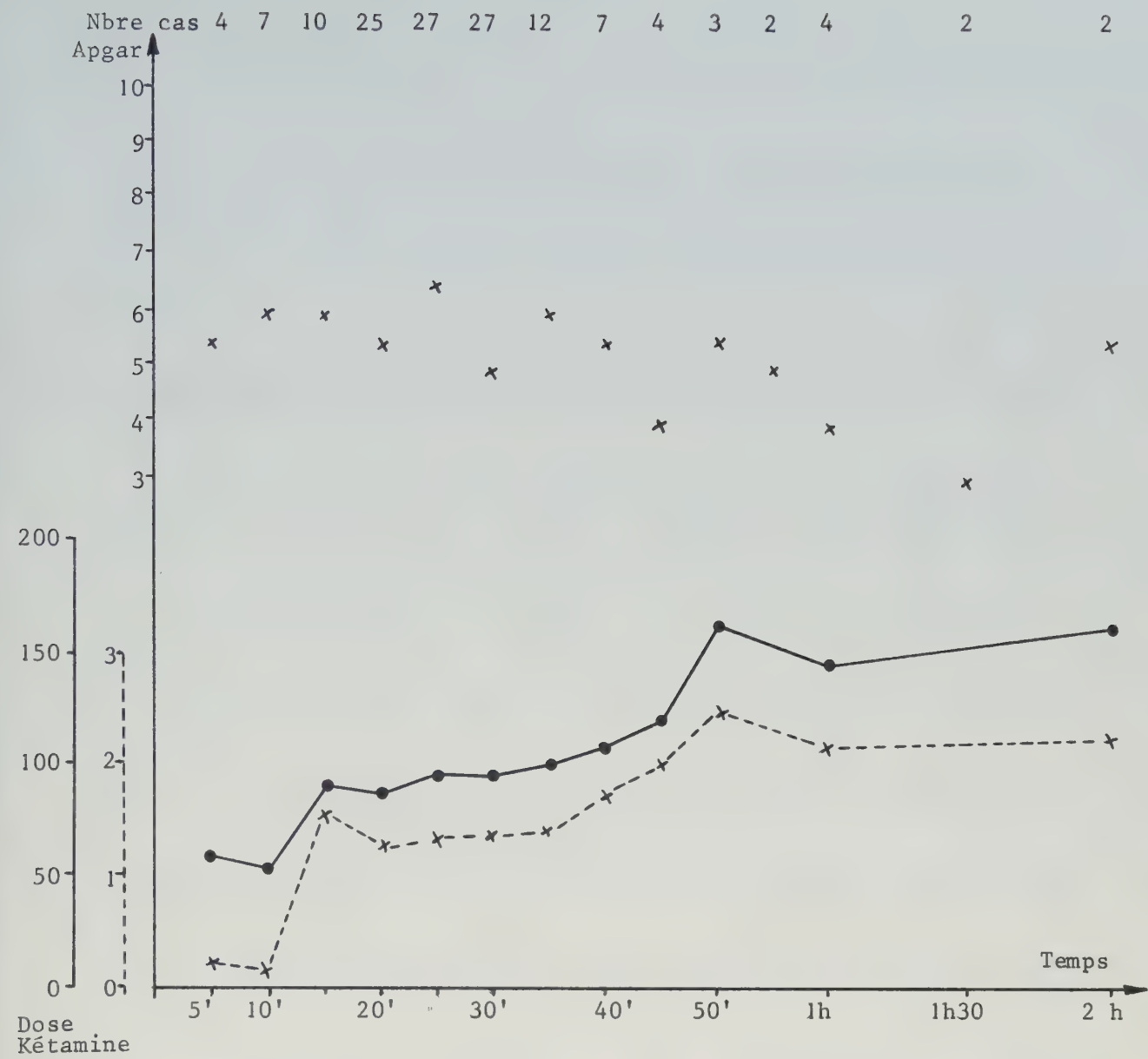
. La moyenne des Apgars suit une ligne relativement horizontale et que les Apgars ne sont donc modifiés ni par le temps I/E (qui varie de 5 mn à 1 heure), ni par les doses de Kétamine utilisées.



2°) Tableau 11 : 169 césariennes en cours de travail.

Relations existant entre Apgar et doses de Kétamine par rapport au temps Induction - Extraction :

- . La moyenne des Apgars se situe au-dessus de 7.
- . Comme pour les césariennes prophylactiques, on constate que les Apgars ne sont pas influencés ni par la dose de Kétamine, ni par le temps I/E qui, ici, varie de 10 minutes à 7 heures.



144 césariennes avec souffrance foetale.

Tableau 12 : Apgar et doses de Kétamine

. Pour les césariennes avec souffrance foetale, la ligne d'Apgar est plus basse, ce qui correspond à la souffrance foetale, mais elle n'est pas modifiée davantage, ni par la dose de Kétamine, ni par le temps Induction - Extraction.

MODIFICATIONS APPORTEES PAR LA KETAMINE A L'EEG FOETAL

Nous avons pratiqué 26 tracés électroencéphalographiques pour des césariennes ou des forceps. Les tracés ont été enregistrés avant toute anesthésie générale, au cours de l'anesthésie générale jusqu'à l'expulsion et enfin ex utero immédiat. Les doses de Kétamine utilisées avant la sortie de l'enfant variaient de 50 à 100 mg (ou de 0,5 mg/kg à 3 mg/kg).

Les premiers signes d'imprégnation anesthésique du cerveau foetal apparaissent entre 1 minute et 20 secondes et 5 minutes (en moyenne 3 minutes 20 secondes).

Ces modifications électroencéphalographiques sont assez spécifiques de l'imprégnation anesthésique et consistent en l'apparition d'activité de type thêta de 4 à 7 cs, rythmiques, d'amplitude variant de 25 à 100 μ V, survenant le plus souvent en courtes bouffées.

Chez le prématuré, en revanche, il est noté plus souvent un aplatissement du tracé avec un allongement des périodes d'inactivité.

Ces modifications peuvent se schématiser quantitativement de la façon suivante :

Stade 0 : pas de modifications de l'activité de base électroencéphalographique du foetus.

Stade 1 : apparition de courtes bouffées d'activité thêta peu fréquente sur une activité de base non modifiée.

Stade 3 : activité thêta presque exclusive survenant sur une activité de base pauvre en rythme et peu voltée.

Stade 4 : courtes bouffées d'activité thêta survenant sur un tracé de base inactif.

Stade 5 : tracé inactif.

L'électroencéphalogramme in utero et ex utero semble évoluer de façon inverse lors de la disparition de l'effet anesthésique. Ex utero immédiat, on constate toujours un tracé riche en activités thêta continues ou discontinues. Il conserve parfois des grapho-éléments correspondant à l'âge gestationnel, mais le plus souvent, il est uniquement composé d'activités thêta sur tracé inactif.

Puis les activités de veille et de sommeil physiologique réapparaissent.

Ces modifications électroencéphalographiques liées au narcotique semblent pouvoir persister assez longtemps (plus de 48 h. parfois).

En effet, en dehors de ce travail, il a été constaté sur des électroencéphalogrammes pratiqués chez des enfants nés par césarienne de mères endormies à la Kétamine, quelques jours auparavant, la persistance des modifications liées à l'anesthésique.

Toutefois, si l'apparition des activités thêta paraît assez spécifique de l'imprégnation anesthésique et éventuellement leur abondance de son importance, l'aspect et les modifications de l'activité de base sur laquelle elles surviennent (activité dont les rythmes diminuent progressivement d'amplitude et de fréquence pour aboutir parfois à un tracé négatif) peuvent dépendre aussi :

- de l'âge gestationnel du fœtus,
- d'une souffrance fœtale éventuelle.

Il nous a semblé cependant que l'effet de l'anesthésique était plus important chez les enfants présentant une hypoxie. Cet effet majoré est probablement explicable par le fait que l'anesthésique se fixe d'autant mieux sur les cellules fœtales que le sang est plus acide et moins oxygéné.

Enfin, il faut remarquer que, sous Kétamine, il n'a été observé sur tous les tracés effectués, aucune crise électrique (ce qui est à signaler étant donné que la Kétamine est réputée un peu épileptogène).

- DISCUSSION -

Plusieurs points se dégagent des différents résultats que nous venons d'analyser.

1°) L'APGAR

Il ne semble pas modifié par l'anesthésie au cours des césariennes prophylactiques et des césariennes en cours de travail. En effet, ni la quantité de Kétamine employée, ni le temps Induction - Extraction, ne semble l'influencer.

En cas de souffrance foetale, on constate également que la moyenne des Apgars à 1 minute n'est pas modifiée, ni par la dose de Kétamine, ni par le temps I/E. En conséquence, si les Apgars, en ce cas, sont généralement bas à la sortie, il faut surtout incriminer la pathologie gravidique et néonatale plutôt que l'anesthésie, d'autant plus que les enfants récupèrent rapidement un Apgar correct : en effet dans notre série :

37,48 % ont un Apgar à 10 à 3 minutes,
58,28 % ont un Apgar à 10 à 5 minutes,
74,88 % ont un Apgar à 10 à 10 minutes.

Par rapport aux chiffres que nous avons relevés dans la littérature, nos résultats sont sensiblement meilleurs que ceux de :

- BUNODIERE-DELIGNE (5, 6) : en effet leur étude a porté sur 545 césariennes anesthésiées à la Kétamine, utilisée en I.V. directe à la dose de 2 mg/kg. Et les scores d'Apgar qu'ils ont obtenus aussi bien dans les césariennes prophylactiques et les césariennes en cours de travail que dans les césariennes avec S.F. sont plus bas que les nôtres bien que leur délais d'extraction soient en général plus courts.

- MEER-DOWNING (38) qui utilisaient la même technique anesthésique que BUNODIERE ont obtenu des résultats similaires.

En revanche, nos résultats sont comparables à ceux obtenus par PELZ-SINCLAIR (41) qui dans une étude réalisée sur une cinquantaine de cas n'ont employé la Kétamine qu'à la dose moyenne de 1 mg/kg.

2°) LES GAZ DU SANG

Par rapport à la série témoin, il est indubitable que les valeurs des pH sous anesthésie générale sont plus basses, mais cette différence n'est pas importante et de plus il existe un même gradient pour toutes

les valeurs entre artère et veine ombilicale.

Il est donc difficile de rattacher ces valeurs plus basses du pH à la Kétamine elle-même, d'autant plus que ces écarts ne sont guère significatifs.

3°) L'électroencéphalogramme foetal

Dans ce domaine, l'influence de l'anesthésie à la Kétamine est très net.

En effet, on note chez les foetus dont les mères ont été endormies, des modifications électroencéphalographiques marquées, qui se surajoutent à l'activité de base normale du foetus.

Les perturbations apparaissent souvent rapidement sur le tracé, ce qui démontre que même en perfusion, la Kétamine passe rapidement la barrière placentaire.

Ce passage transplacentaire, variable, dépend de la circulation placentaire et de ce qui la modifie : ici, essentiellement, la contraction utérine.

Ex utero, les modifications électroencéphalographiques persistent, parfois même pendant un temps relativement long. Mais elles ne sont pas en corrélation avec l'aspect clinique de l'enfant à la sortie.

En effet, comme nous l'avons vu, les Apgars de ces enfants sont sensiblement identiques à ceux d'enfants nés en dehors de toute anesthésie maternelle.

ETUDE COMPARATIVE DU RETENTISSEMENT FOETAL DE LA KETAMINE
AVEC CELUI D'UN AUTRE ANESTHESIQUE INTRA-VEINEUX :
LE CT 1341 ou ALFATESINE

Pour cette étude comparative, nous nous sommes référés à un travail effectué également dans le service d'obstétrique du Pr MAGNIN (H.E.H. - Pav. K) sous la direction du Dr O. CHADENSON et dont les résultats ont été collationnés dans la thèse de M. P. BENOIT. Ce travail portant sur l'incidence de l'anesthésie par le CT 1341 sur le nouveau-né présente de nombreuses analogies avec celui que nous présentons. En effet :

- Le protocole d'étude est sensiblement identique de même que la technique anesthésique (anesthésie en perfusion, sans autre anesthésique ou analgésique utilisé avant la sortie de l'enfant, mis à part l'inhalation du mélange protoxyde d'azote - oxygène).

- Les paramètres d'étude du retentissement foetal sont les mêmes, à savoir :

- . le score d'Apgar,
- . les gaz du sang foetaux,
- . l'électroencéphalogramme foetal.

Les conditions pour que cette étude comparative soit valable et significative semblent réunies.

Cependant, la série de parturientes anesthésiées à l'Alfatésine est limitée à 130 cas, tandis que la série de parturientes anesthésiées à la Kétamine en comprend 460. Cette différence importante du nombre de cas étudiés dans les deux séries doit être prise en considération dans l'interprétation des résultats de cette étude comparative.

A - En premier lieu, nous allons comparer les résultats obtenus avec chaque anesthésique, pour le score d'Apgar et les Gaz du sang dans les différentes catégories d'extractions d'enfant.

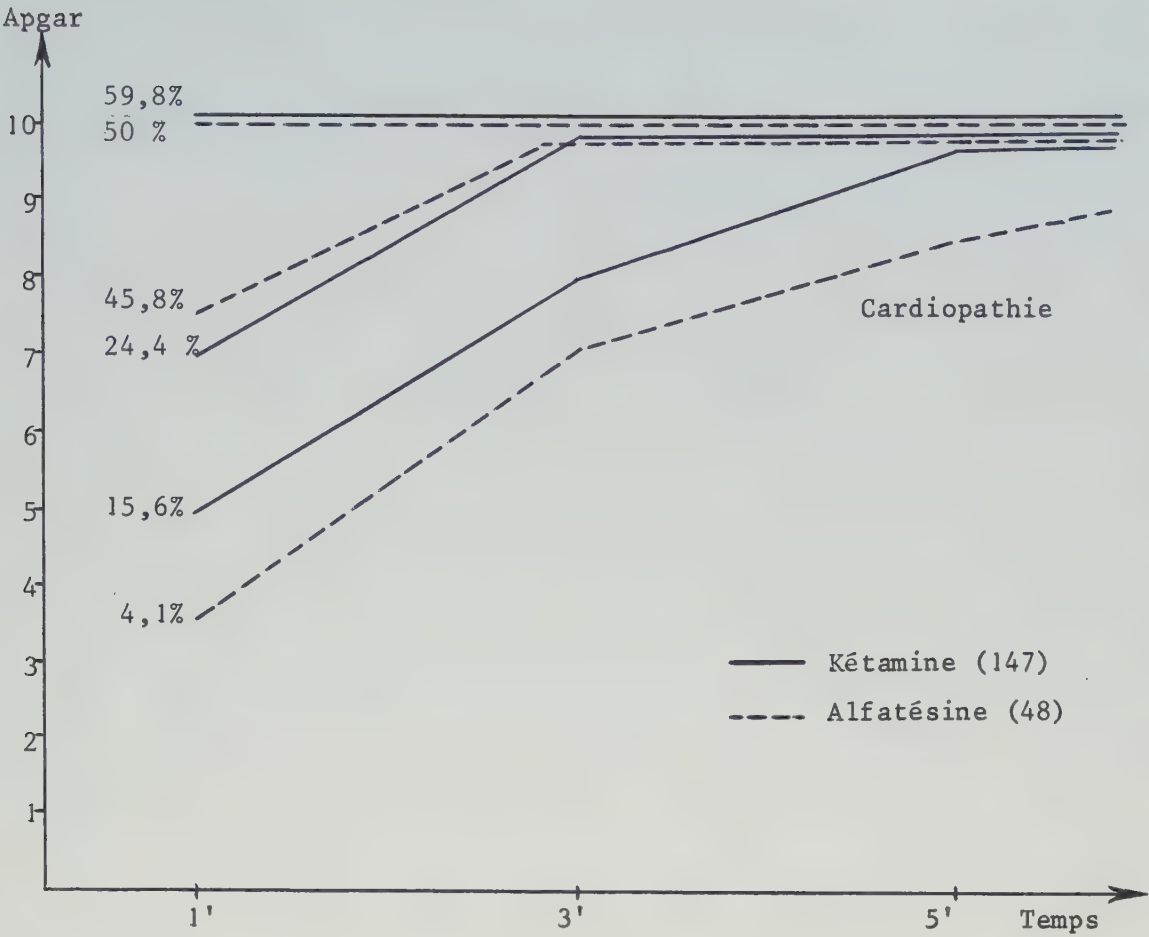
1°) Césariennes prophylactiques

	147 césariennes sous Kétamine	48 césariennes sous Alfatésine
(1 minute	8,77	8,95
(3 minutes	9,6	9,8
(5 minutes	10	9,9
pH Veine ombilicale	7,26	7,25
Artère ombilicale	7,20	7,20

Tableau 13 : Valeurs moyennes de l'Apgar.

. On voit qu'il n'y a pas de différence significative entre les Apgars des enfants nés de mères endormies à la Kétamine et ceux des enfants nés de mères endormies à l'Alfatésine.

. De même, les pH des enfants des deux séries sont quasiment identiques.



Moyenne évolution de l'Apgar.
Césariennes prophylactiques.

Tableau 14 : Evolution moyenne de l'Apgar.

Dans ce tableau qui représente le pourcentage des enfants ayant un Apgar à 10 en fonction du temps, on s'aperçoit que dans la série d'enfants nés de mères anesthésiées à l'Alfatésine, 95,88 % ont 10 à 3 minutes (les autres enfants -4,1 %- présentaient une cardiopathie).

Dans l'autre série (celle de la Kétamine), seulement 84,2 % ont un Apgar à 10 à 3 minutes, mais la totalité des enfants a un Apgar à 10 à 5 minutes.

Il semblerait donc que les enfants nés des mères anesthésiées à la Kétamine mettraient un peu plus de temps à obtenir un Apgar à 10 que les autres.

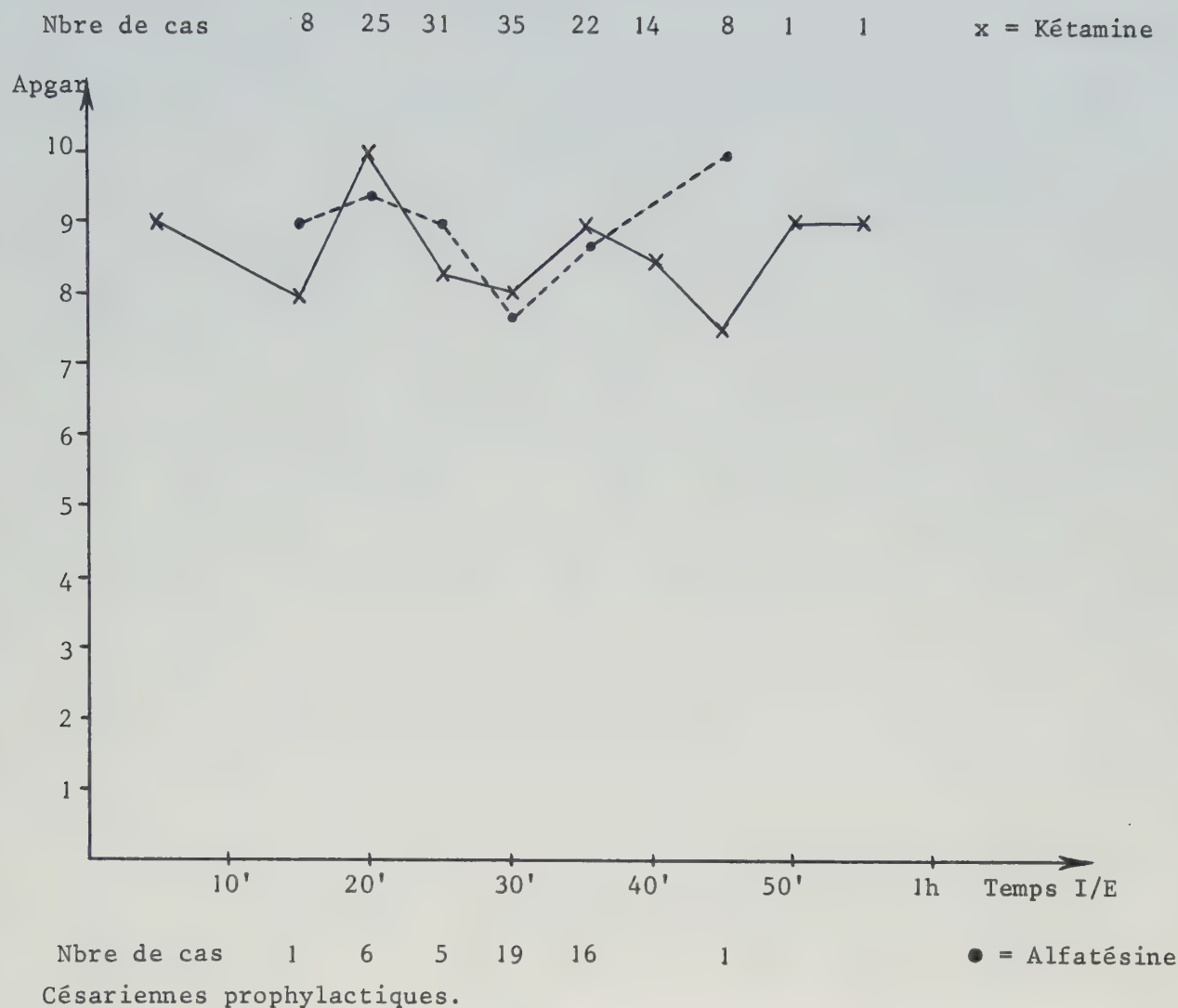


Tableau 15 : Apgar et Temps Induction - Extraction.

. Ces points représentent respectivement la moyenne des Apgars à 1 minute des deux séries par rapport au temps I/E.

. On voit ici que dans la période de temps I/E où l'on a le plus grand nombre de cas, c'est-à-dire entre 15 et 40 minutes, les courbes sont pratiquement superposables et que, aussi bien pour la Kétamine que pour l'Alfatésine, les scores d'Apgar ne sont pas influencés par le temps I/E.

2°) Extractions en cours de travail

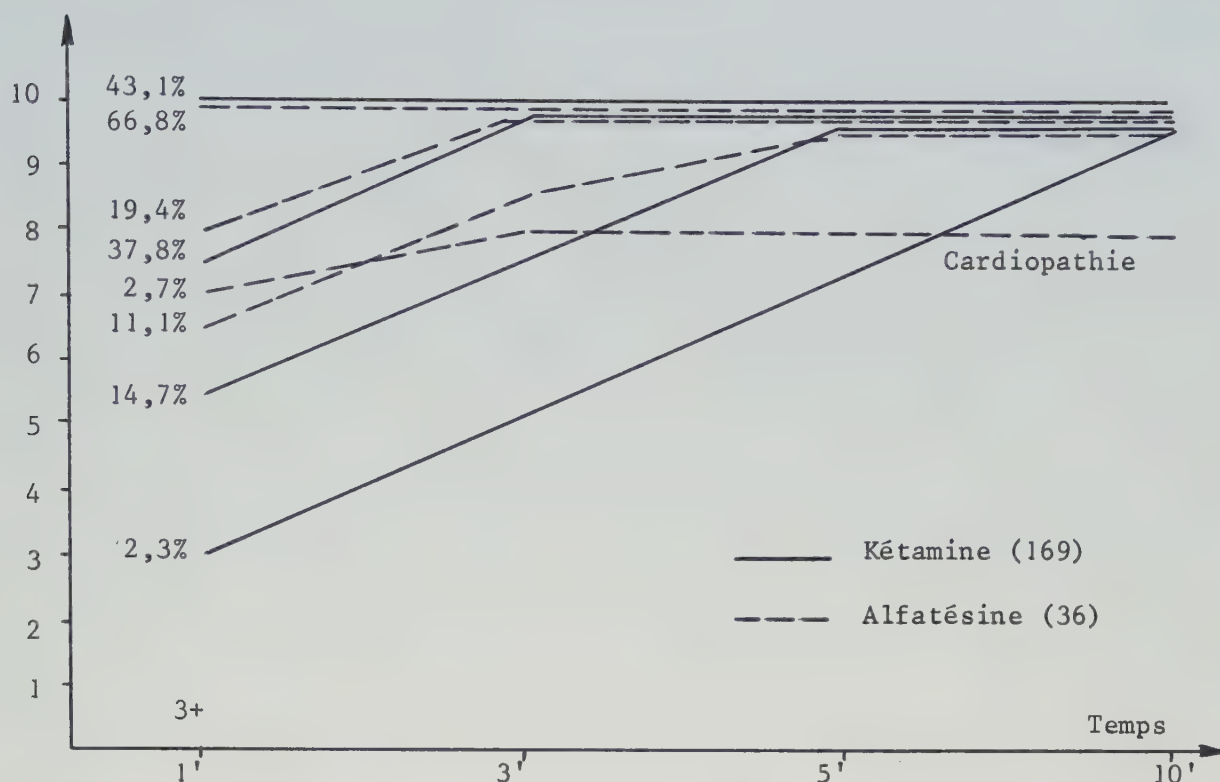
	169 césariennes sous Kétamine	36 extractions sous Alfatésine
(1 minute	8,75	9,16
(3 minutes	9,6	9,77
(5 minutes	9,9	10,0
pH Veine ombilicale	7,24	7,26
Artère ombilicale	7,18	7,19

Tableau 16 : Valeurs moyennes de l'Apgar.
Extractions en cours de travail.

. L'Apgar à 1 minute est légèrement plus bas chez les enfants nés de mères endormies à la Kétamine que chez les enfants nés de mères endormies à l'Alfatésine. En revanche, à 3 minutes, la différence n'est pas significative et à 5 minutes les scores d'Apgar sont pratiquement identiques pour les deux séries.

. Les pH entre les deux séries sont également à peu près semblables.

Apgar



Moyenne évolution de l'Apgar.
Extractions en cours de travail.

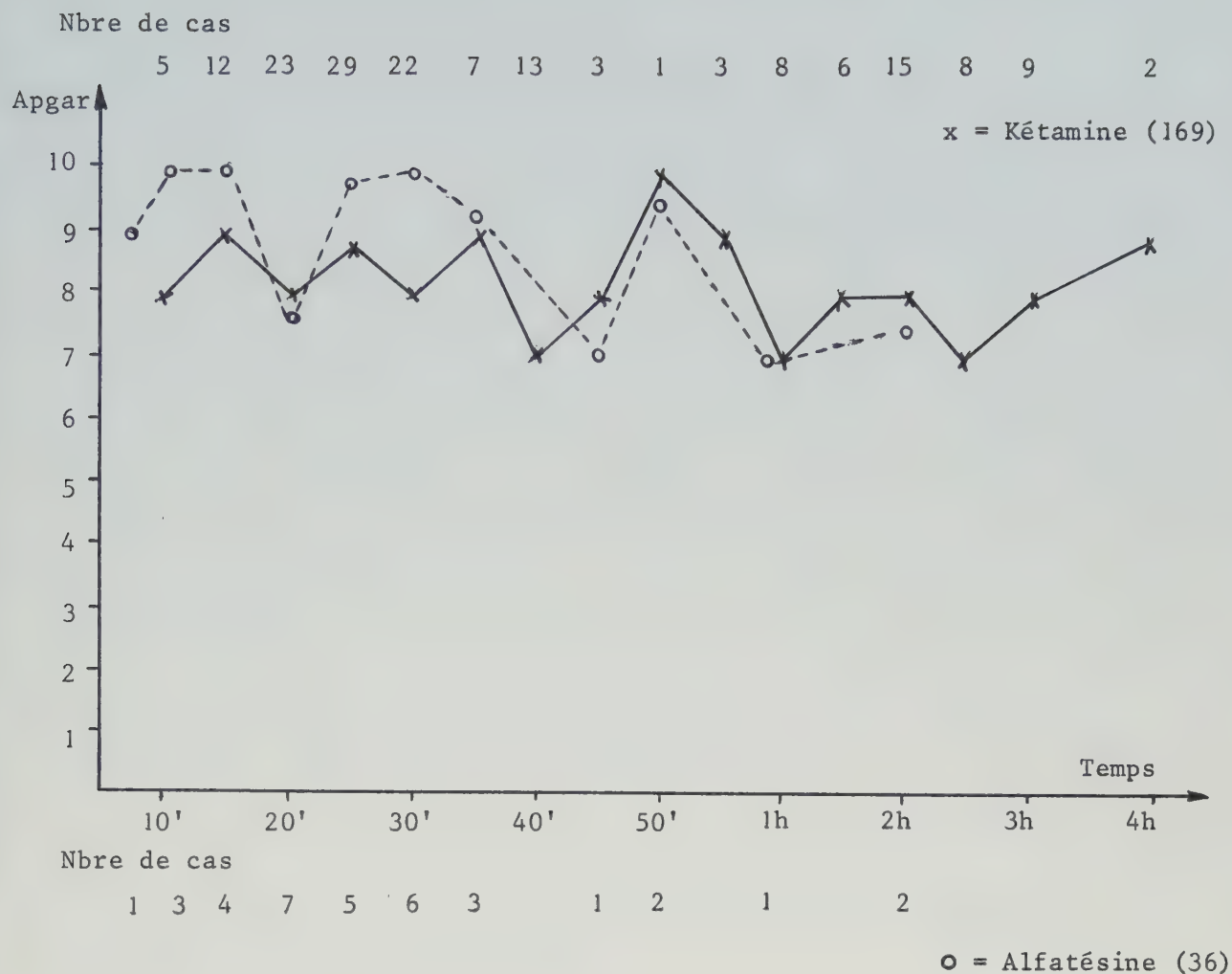
Tableau 17 : Evolution moyenne de l'Apgar.

. A 1 minute, 66,8 % des enfants nés sous Alfatésine ont un Apgar à 10 contre seulement 43 % pour les enfants nés sous Kétamine.

. A 3 minutes, 86,2 % des enfants nés sous Alfatésine ont un Apgar à 10 contre 80,9 % pour les enfants nés sous Kétamine.

. A 5 minutes, les pourcentages des deux séries sont à peu près semblables.

Il semblerait donc également que dans les extractions en cours de travail, les enfants nés des mères anesthésiées à la Kétamine mettraient relativement plus de temps à récupérer un coefficient d'Apgar à 10 que les enfants nés de mères endormies à l'Alfatésine.



Extractions en cours de travail.

Tableau 18 : Apgar et temps Induction - Extraction.

. Ici, la moyenne des Apgars à 1 minute pour les enfants nés de mères anesthésiées à l'Alfatésine, dans la période où l'on compte le plus grand nombre de cas (c'est-à-dire entre 15 et 40 minutes), est sensiblement supérieure à celle des enfants nés sous Kétamine, ce qui semble corroborer la conclusion faite sur le tableau précédent. Il n'en demeure pas moins qu'aussi bien pour la série Kétamine que pour la série Alfatésine, les scores d'Apgar sont indépendants du temps I/E.

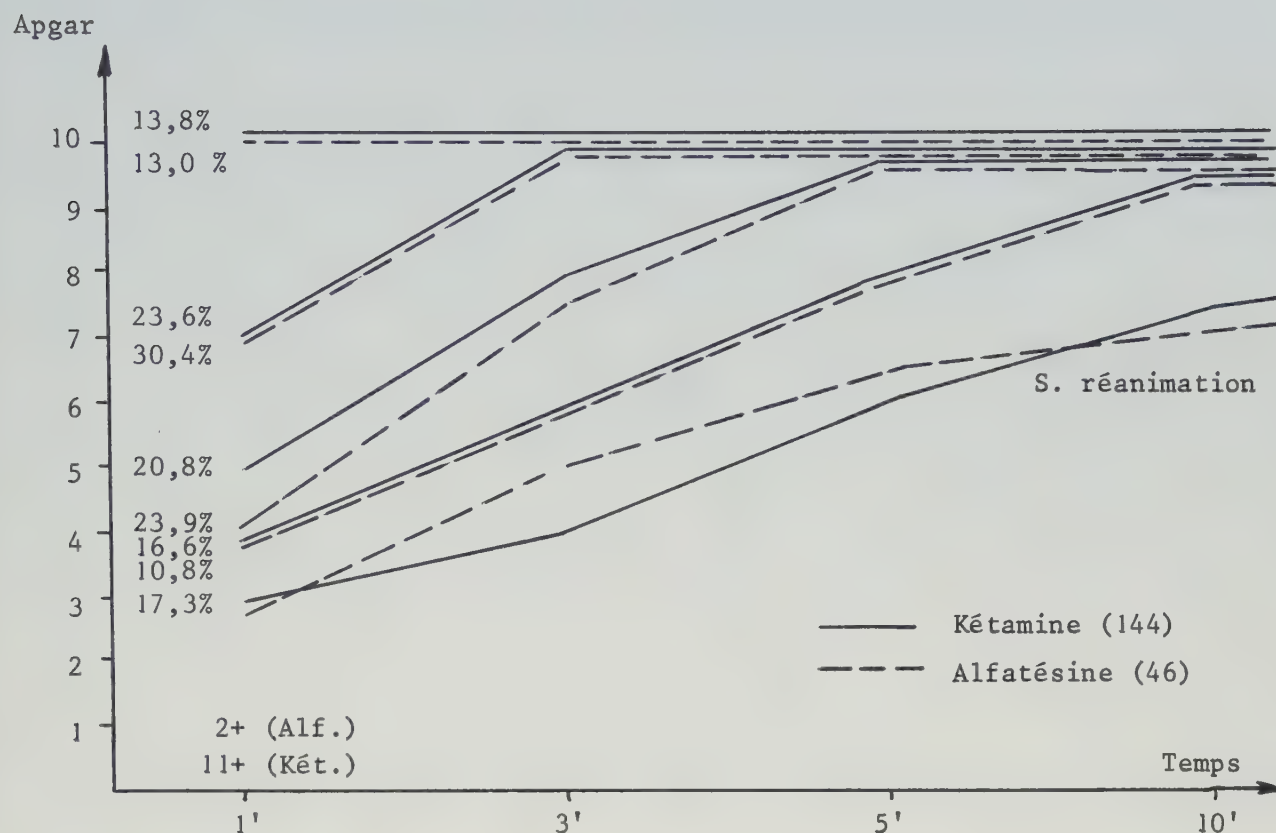
3°) Extractions avec souffrance foetale

	144 césariennes sous Kétamine	36 extractions sous Alfatésine
Apgar à (1 minute	5,7	5,8
(3 minutes	8,3	8,4
(5 minutes	9,4	9,3
pH Veine Ombilicale	7,21	7,21
Artère Ombilicale	7,16	7,15

Tableau 19 : Valeurs moyennes de l'Apgar.
Extractions avec souffrance foetale.

. Les valeurs des Apgars à 1, 3, 5 minutes des enfants nés de mères endormies à la Kétamine sont semblables à celle des enfants nés de mères endormies à l'Alfatésine.

. En revanche, les valeurs de pH sont pratiquement identiques pour les deux séries.



Moyenne évolution de l'Apgar.
Extractions + souffrance foetale.

Tableau 20 : Evolution moyenne de l'Apgar.

. Ici, nous constatons que les pourcentages des deux séries sont à peu près semblables et que les courbes sont superposables, ce qui revient à dire que les enfants nés de mères anesthésiées à la Kétamine, en cas de souffrance foetale, récupèrent un Apgar correct aussi rapidement que les enfants nés de mères endormies à l'Alfatésine.

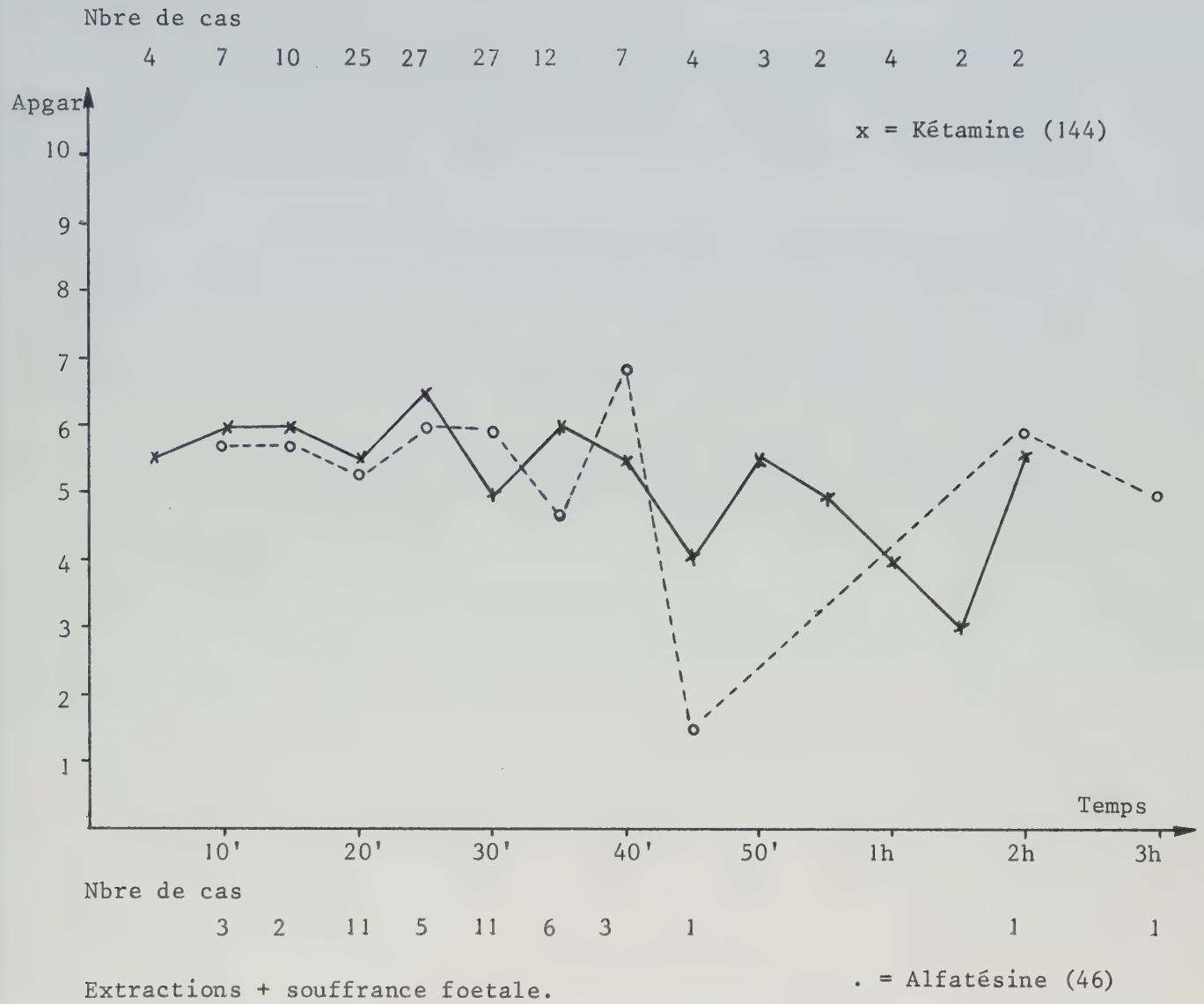


Tableau 21 : Apgar et temps Induction - Extraction.

. Ici, les courbes représentant, respectivement pour les deux séries, les Apgars en fonction du temps Induction - Extraction, sont à peu près similaires, tout au moins jusqu'à 40 minutes.

. Là encore, les scores d'Apgar sont indépendants du temps I/E.

B - Comparaison des modifications électroencéphalographiques.

Les modifications de l'électroencéphalogramme foetal apportées par le chlorhydrate de Kétamine sont qualitativement comparables à celles entraînées par l'Alfatésine et aussi par bon nombre d'anesthésiques ou analgésiques administrés par voie veineuse ou par inhalation pendant l'accouchement.

En effet, ces modifications consistent, de façon assez constante, en l'apparition d'activités de type thêta de 4 à 7 cs, rythmiques, survenant le plus souvent en courtes bouffées sur un tracé qui s'appauvrit.

Des modifications analogues de l'électroencéphalogramme foetal ont d'ailleurs été décrites par ROSEN (47) avec la Mépéridine.

Mais il paraît difficile de vouloir comparer quantitativement l'effet sur l'électroencéphalogramme foetal du chlorhydrate de Kétamine avec celui de l'Alfatésine. En effet le nombre de cas est trop limité (un peu plus de 20 cas pour les deux séries), et les conditions d'utilisation non homogènes.

Il ressort de cette étude comparative entre la Kétamine et l'Alfatésine que :

- Dans les césariennes prophylactiques et dans les extractions au cours du travail :

- . les scores d'Apgar et les pH foetaux des enfants des deux séries sont très peu différents.

- . la seule différence tient au fait que les enfants nés de mères anesthésiées à la Kétamine semblent mettre un peu plus de temps à récupérer un coefficient d'Apgar à 10, que les enfants de mères anesthésiées à l'Alfatésine.

Mais, objectivement, cette différence est minime et peut, peut-être, être liée à une inégalité des séries : 147 césariennes prophylactiques et 169 césariennes en cours de travail pour la Kétamine contre 48 césariennes prophylactiques et 36 extractions en cours de travail pour l'Alfatésine.

- Dans les extractions avec souffrance foetale, les Apgars et les pH des enfants des deux séries sont pratiquement les mêmes et les enfants nés de mères anesthésiées à la Kétamine récupèrent aussi rapidement un Apgar correct que les autres enfants nés sous Alfatésine.

- On peut donc affirmer que le retentissement de ces deux anesthésiques sur le nouveau-né est quasiment identique, dans la mesure où la technique anesthésique utilisée est respectée.

Nous citerons, pour finir, les travaux de différents auteurs qui ont également effectué des comparaisons similaires entre la Kétamine et d'autres anesthésiques très employés en obstétrique :

- BUNODIERE and Coll. (6) estiment que la Kétamine permet d'obtenir des scores d'Apgar supérieurs à ceux enregistrés avec le Penthiobarbital.

- B. PELZ and Coll. (41), MEER and Coll. (38) ont également la même opinion.

- LAGET-CORSIN et BAROCHE (26) en revanche, préfèrent le gamma hydroxybutyrate de sodium et estiment qu'il est toujours l'anesthésique le moins déprimeur pour les nouveau-nés.

- CONCLUSIONS -

Ce travail a porté sur 460 enfants nés par césariennes alors que le seul anesthésique maternel était la Kétamine en perfusion.

Ces 460 césariennes se répartissent en trois groupes :

- . 147 césariennes prophylactiques,
- . 169 césariennes en cours de travail,
- . 144 césariennes avec souffrance foetale.

Dans les deux premiers groupes, les scores d'Apgar et les gaz du sang des nouveau-nés ont été peu différents de ceux des témoins nés sans anesthésie et de plus indépendants des doses de Kétamine utilisées et du temps induction - extraction.

Dans le troisième groupe, celui des césariennes avec souffrance foetale, les scores d'Apgar bas au départ, ont rapidement récupéré une valeur correcte et ceci indépendamment des doses de Kétamine utilisées et du temps Induction - Extraction.

Cela tendrait à prouver que la Kétamine, administrée selon la technique utilisée, n'a pratiquement pas d'effet narcotique sur les nouveau-nés normaux et qu'elle n'aggrave pas l'état de ceux ayant présenté une souffrance foetale. En revanche, l'étude électroencéphalographique montre que le passage transplacentaire de la Kétamine est rapide et que celle-ci induit des modifications électroencéphalographiques marquées (appauvrissement du tracé avec apparition d'onde thêta de 4 à 7 cs en courtes bouffées) évoquant un tracé anesthésique non spécifique du produit utilisé. Ces perturbations de l'électrogénèse cérébrale apparaissent de façon précoce et persistent parfois longtemps (3 heures) alors que l'aspect clinique des enfants et les scores d'Apgar sont très satisfaisants.

Enfin, une étude comparative entre le retentissement foetal de la Kétamine et celui de l'Alfatésine n'a montré aucune différence sensible entre les effets de ces deux produits chez l'enfant : la discrète différence en faveur de l'Alfatésine dans le temps de récupération d'un coefficient d'Apgar normal n'est peut-être liée qu'au fait que les deux séries sont quantitativement mal comparables.

Vu le Directeur de l'UER Sud-Ouest
Professeur J.M. ROBERT

Le Président de la Thèse
Professeur J. MOTIN

Vu et permis d'imprimer,
LYON, le 4 Mai 1976

Le Président de l'Université Claude Bernard
Président du Comité de Coordination des
Etudes Médicales
Professeur D. GERMAIN

— BIBLIOGRAPHIE —

1. ALBIN M.S.
Emergence reactions associated with the administration of Ketamine (Abstract).
International Symposium on "Anesthésie vigile et sub-vigile".
Ostende, April 1969, 17-20.
2. BENOIT M.P.
Incidences de l'anesthésie par le CT 1341 sur le nouveau-né en pratique obstétricale.
Thèse LYON, 1975.
3. BERNSTINE R.L., BORKOWSKI W.J.
Prenatal fetal electroencephalography.
Amer. J. obstet. gynec., 1959, 77, 1116.
4. BERNSTINE R.L.
Fetal electrocardiography and electroencephalography.
Ed. Thomas, Springfield (Ill.), USA, 1969.
5. BUNODIERE M.
La Kétamine en anesthésie gynécologique et obstétricale, notamment pour l'opération césarienne.
Thèse PARIS, 1970.
6. BUNODIERE M., GREEN, BUNODIERE N., DELIGNE
La Kétamine en obstétrique.
Tables rondes sur la Kétamine : Nancy, Rennes, Strasbourg.
7. CARRETTI N., STANCA A.
L'elettroencefalografia fetale nel parto pilotato in anestesia barbiturica.
Atti del simposio sui problemi ostetrico pediatrici della sofferenza fetale.
Sienne, 1966, 815.
8. CARRETTI N., PICCOLOMINI A.
Rilievi elettroencefalografia fetali travaglio de parto. Atti del simposio sui problemi ostetrico pediatrici delle sofferenza fetale.
Sienne, 1966, 485.
9. CARRETTI N.
Analisi interpretative di alcuni quadri elettroencefalografia

in travaglio di parto.
Rev. obst. et Gyn., 1967, 22, 390.

10. CARRETTI N., ARFOUDIA, GAJA R.
Modifications électroencéphalographiques foetales pendant le travail après administration d'oxygène à la mère.
J. gyn. obst. Biol. Repr., 1973, 2, 79.
11. CHADENSON O., BARRIER P., CHALLAMEL M.J., FARGIER Ph., MOTIN J.
Electroencéphalographie foetale en anesthésie.
Rev. Franç. Gynec., 1975, 70, 4, 247-251.
12. CHANG T., GLAZKO A.J.
Biotransformation and disposition of Ketamine.
In Anesthesiol. Clin., 1974, 12 (2), 157-177.
13. CHEN G.
Etude pharmacologique de la Kétamine.
Rapport Symposium International Mayenne, 1968, 1-10.
14. CHODOFF P. and STELLA J.G.
Use of CI-581, a phencyclidine derivative for obstetric anesthesia.
Anesth. Analg. (Cleveland), 1966, 45, 527, 530, 5.
15. COLIN C.
Contribution à l'étude de l'anesthésie au chlorhydrate de Kétamine.
Thèse LYON, 1971.
16. CORSSSEN G., DOMINO E.F.
Dissociative anesthesia further pharmacologic studies and first clinical experience with the Phencyclidine derivative CI-581.
Anesth. Analg., janv. 1966, 45, 29-40.
17. CORSSSEN G., DOMINO E.F., BREE R.L.
Electroencephalography effects of Ketamine. Anesthesia in children.
Anesth. and Analgesia, 1969, 48, 1, 141-147.
18. DREYFUS-BRISAC C., FISHGOLD H., SAMSON-DOLLFUS D., SAINTE-ANNE DARGASSIES S., ZIEGLER T., MONOD N., BLANC.
Veille, sommeil et réactivité sensorielle chez le prématuré, le nouveau-né et le nourrisson.
Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 1956, suppl. 6, 417.
19. DREYFUS-BRISAC C., CUKIER F. et MOREL-KAHN F.
Le tracé paroxystique, sa valeur pronostique suivant le degré de prématurité.
Rev. Neuropsychiatr. infant., 1969, 17, 795.
20. DOMINO E., CHODOFF P., CORSSSEN G.
Pharmacologic effects of CI-581, a new dissociative anesthetic

in man.

Clinical Pharmacology and therapeutic, 1965, 6, 3, 279-291.

21. DOMINO E.F., CHODOFF P., CORSSSEN G.
Human pharmacology of CI-581, a new intra-venous agent chemically related to Phencyclidine.
Fed. Proc., 1965, 24, 268.
22. DONDEY M.
Les signes électroencéphalographiques.
Revue du Prat., 1970, XX, 25bis, 3891-3917.
23. FARGIER P., CHALLAMEL M.J., REVOL M., BARRIER P.Y.
Electroencéphalogramme foetal au cours du travail. Modifications physiologiques au cours des états de vigilance.
Rev. Franç. Gynec., 1975, 70, 4, 235-239.
24. FARGIER P., CHADENSON O., BARRIER P.Y.
Fetal electroencephalography during childbirth.
Rapp. Congrès de Périnatalogie de Pragues, août 1974.
25. FELMAN J.P., SUREAU C.
Etat actuel des connaissances en électroencéphalographie foetale (E.E.G.F.).
Gynec. Obstet., 1971, 70, 36.
26. LAGET-CORSIN L., BAROCHE J.
L'anesthésie au Gamma-Hydroxy butyrate de sodium dans l'opération césarienne.
Anesth. Analg. Réan., 1972, 29, 1, 43-50.
27. LANGREHR D.
Clinical and experimental experience on 1600 anaesthesias with Ketamine with special consideration of its use in risk patients and in obstetrics.
Excerpta Medica, 1969.
28. LANGREHR D., KLUGE I., NEUMAUSS R.
Expérience d'anesthésie dissociée avec le Kétalar.
Médecine et Hygiène, nov. 1970, 936, 1618-1622.
29. LANSON C.
La Kétamine en anesthésie obstétricale.
Thèse LYON, 1972.
30. LAXENAIRE M.C., HOTTIER M.C., WEBER M.
Surveillance électroencéphalographique de l'anesthésie à la Kétamine.
Table Ronde Kétalar, Nancy-Rennes-Strasbourg.
31. LEVINSON G., SHNIDER S.M., GILDEA J.E., DELORIMIER A.A.
Maternal and foetal cardiovascular and acid-base changes during Ketamine anesthesia in pregnant ewes.

32. LITTLE B., CHANG T., CHUCOT L., DILL W.A., ENRILE L.L., GLAZKO A.J., JASSANI M., KRETCHMER
Study of Ketamine as an obstetric anesthetic agent.
Amer. Journ. of Obstet. and Gynec., 15 mai 1972.
33. MC DONALD J.S., MATEO G.K., REED E.C.
Modified nitrous oxyde or ketamine hydrochloride for cesarean section.
Anesthesia and Analgesia Current researches, 1972, 51, 6, 975-983.
34. MANN L.I., PRICHARD J.W. et SYMMES D.
EEG, ECG, and acid-base observations during acute fetal hypoxia.
Amer. J. Obstet. Gynec., 1970, 106, 39.
35. MANN L.I., SOLOMON G., CARMICHAEL A., DUCHIN S.
The effects of metabolic acidosis on fetal brain function and metabolism.
Amer. J. Obstet. Gynec., 1971, 111, 353.
36. MANN L.I., ZWIES A., DUCHIN S., NEWMAN M.
Human fetal electroencephalography : application of vacuum electrode.
Amer. J. Obstet. Gynec., 1972, 114, 898.
37. MATTORRAS A.A., FELIPE M., NALDA A., SANCHEZ L.
Modifications du pléthysmogramme périphérique sous l'action de la Kétamine chez les malades en état de choc.
Annales de l'anesthésiologie française, oct.-nov.-déc. 1969, 14.
38. MEER T.M., DOWNING J.W., COLEMAN A.J. (Durban, South Africa).
An intra-venous method of anesthesia for cesarian section, part.II : Ketamine.
Brit. J. Anesth., 1973, 45, 191.
39. OTTENI J.C.
Passage transplacentaire des drogues anesthésiques.
Cahiers Anesth., 1973, 21 (3), 337-353.
40. LABORATOIRE PARKE-DAVIS
Le Kétalar en obstétrique. 734 expérimentations étrangères par 16 cliniciens différents.
41. PELTZ B., SINCLAIR D.M. (Johannesburg).
Induction agents for caesarean section.
A comparison of thiopentane and Ketamine.
Anesth., 1973, 28, 37-42.
42. PELTZMAN P., GOLDSTEIN P.J., BATTAGIN R.
Optial analysis of fetal E.E.G.
Amer. J. Obstet. Gynec., 1973, 116, 957.

43. PLANELLA RIERA V.L., TAURAREVERTER P., RENE CASTELLS A., ESTEBAN ALTIRRIBA
Anesthesia Obstetrica con Ketamine.
Rev. Esp. Anesth. Rean., 1971, 18, 260.
44. PONSEILLE B.
Utilisation de la Kétamine dans l'opération césarienne.
Thèse MONTPELLIER, 1974.
45. ROSEN M.G.
Effects of asphyxia on fetal brain.
Obstet. Gynec., 1967, 29, 687.
46. ROSEN M.G.
Fetal electroencephalographic studies of placental transfer of Thiopental and Ether.
Obstet. Gynec., 1967, 30, 560.
47. ROSEN M.G., SCIBETTA J. et HOCHBERG G.J.
Human fetal electroencephalogramm. III. Pattern changes in presence of fetal heart rate alterations and after use of maternal medications.
Obstet. Gynec., 1970, 36, 132.
48. ROSEN M.G., SCIBETTA J., HOCHBERG G.J.
Foetal electroencephalography. IV. The fetal EEG during spontaneous and forceps birth.
Obstet. and Gynec., 1973, 42, 282.
49. SCHOMBURG E.D.
On the reticular effect of Ketamine compared to other intravenous anesthetics.
Dtsch. Med. Wschr., 1971, 96 (15), 651-652.
50. SOULAIRAC A.
Rapport d'expertise tératologique.
Paris, 1968.
51. STOLP W., LANGREHR D., SOKOL K.
Application of Ketamine in obstetric anesthesia.
Zertschrift fur Gebursthilfe und Gynakologie, 1968, 169, 2, 198-213.
52. SZAPPANYOS Y., BEAUMANOR A., GEMPERLE G., GEMPERLE M., MORET P.
The effect of Ketamine (CI-581) on the cardiovascular and central nervous system.
International Symposium on 24 Feb. 1968, 70-92.
53. THOULON J.M.
Etat à la naissance des enfants nés par césarienne.
Lyon Med., 1972, 228, 16, 361-364.

54. VARNIER C.

Equilibre acido-basique du nouveau-né à la naissance en fonction
des facteurs obstétricaux.

Thèse LYON, 1971.

55. WEINGARTEN S.M.

Dissociation of limbic and neocortical E.E.G. patterns in cats
under Ketamine anesthesia.

J. Neurosurg., 1972, 37, 429-433.

— TABLE DES MATIERES —

INTRODUCTION	1
RAPPEL PHARMACOLOGIQUE	2
ETUDE PERSONNELLE	4
OBSERVATIONS TEMOINS	8
ELECTROENCEPHALOGRAPHIE	12
OBSERVATIONS KETAMINE	18
RESULTATS - DISCUSSION	54
ETUDE COMPARATIVE KETAMINE-ALFATESINE	70
CONCLUSIONS	82
BIBLIOGRAPHIE	84

